**АННОТАЦИИ**

**рабочих программ дисциплин**

**в структуре Основной образовательной программы**

**по специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов**

**(специализация «№1 Электроснабжение железных дорог»)**

**1С.Б.1 Физическая культура и спорт**

Общая трудоемкость дисциплины 72 ч. (2 з. е.)

Форма аттестации: зачет с оценкой в 3 семестре, зачет с оценкой в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Физическая культура и спорт".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины «Физическая культура и спорт» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, а также к будущей профессиональной деятельности, в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к прохождению практик "Учебная", "Производственная";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** Влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек. Способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности**Умеет:** Выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры. Преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения. Использовать творческие средства и методы для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни**Имеет навыки:** Использования средств и методов укрепления здоровья, ценностей физической культуры личности для достижения должного уровня физической подготовленности к полноценной социальной и профессиональной деятельности | ОК-13 - владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. (Компетенция/и ОК-13)

1.1. Современное состояние физической культуры и спорта: 1) Федеральный закон "О физической культуре и спорте в Российской Федерации". 2) Деятельностная сущность физической культуры в различных сферах жизни. 3) Ценности физической культуры.

1.2. Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования и целостного развития личности: 1) Физическая культура как учебная дисциплина высшего профессионального образования. 2) Ценностные ориентации и отношение студентов к физической культуре и спорту. 3) Основные положения организации физического воспитания в высшем учебном заведении.

2. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. (Компетенция/и ОК-13)

2.1. Легкая атлетика: 1) Виды легкой атлетики, оздоровительное, прикладное и оборонное значение. 2) Профилактика травматизма. 3) Методика занятий оздоровительным бегом.

2.2. Гимнастика: 1) Строевые упражнения. 2) Общеразвивающие упражнения. 3) Общеразвивающие упражнения с отягощениями. 4) Прикладные упражнения.

2.3. Общая физическая подготовка: 1) Тренажеры, их назначение и устройство. 2) Меры предупреждения травматизма. 3) Регулировка нагрузки.

2.4. Спортивные игры: 1) Баскетбол. Стойки, перемещения, элементы техники. 2) Волейбол. Стойки, перемещения, подачи и передачи.

Семестр № 7

3. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. (Компетенция/и ОК-13)

3.1. Определение цели и задач спортивной подготовки: 1) Характеристика особенностей воздействия данного вида спорта на физическое развитие и подготовленность. 2) Психические качества и свойства личности. 3) Возможные формы организации тренировки в вузе. 4) Перспективное, текущее и оперативное планирование подготовки. 5) Контроль за эффективностью тренировочных занятий. 6) Спортивная классификация и правила спортивных соревнований в избранном виде спорта.

3.2. Определение цели и задач занятий системой физических упражнений в условиях вуза: 1) Характеристика особенностей воздействия системы физических упражнений на физическое развитие и подготовленность. 2) Современные оздоровительные системы. 3) Организация и планирование собственной оздоровительной системы.

3.3. Современные оздоровительные системы: 1) Использование методов стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки физического развития, телосложения, функционального состояния организма, физической подготовленности. 2) Коррекция содержания и методики занятий физическими упражнениями и спортом по результатам показателей контроля.

4. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. (Компетенция/и ОК-13)

4.1. Плавание: 1) Оздоровительное и прикладное значение плавания. 2) Техника безопасности при проведении занятий. 3) Обучение плаванию способом "кроль на спине","кроль на груди". 4) Обучение стартам.

4.2. Спортивные игры: 1) ) Баскетбол. Стойки, перемещения, броски по кольцу, техника защиты. 2) Баскетбол. Групповые командные действия. 3) Волейбол. Стойки, перемещения, технические элементы. 4) Футбол. Техника перемещений. Индивидуальная работа с мячом.

4.3. Гимнастика: 1) Строевые упражнения. 2) Утренняя гигиеническая гимнастика. Ее задачи; методика подбора упражнений, возрастные и половые особенности. 3) Прикладные упражнения.

4.4. Легкая атлетика: 1) Бег на короткие дистанции. Техника бега. 2) Бег на длинные дистанции. Техника бега. 3) Кроссовая подготовка. 4) Прыжки с места. 5) Прыжки с разбега.

5. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. (Компетенция/и ОК-13)

5.1. Организация, формы и средства ППФП студентов в вузе: 1) Личная и социально-экономическая необходимость специальной психофизической подготовки человека к труду. 2) Факторы, определяющие конкретное содержание ППФП. 3) Методика подбора средств ППФП. 4) Контроль за эффективностью профессионально-прикладной физической подготовленности студентов.

5.2. Производственная физическая культура: 1) Производственная гимнастика. 2) Особенности выбора форм, методов и средств физической культуры и спорта в рабочее и свободное время специалистов. 3) Профилактика профессиональных заболеваний и травматизма средствами физической культуры. 4) Дополнительные средства повышения общей и профессиональной работоспособности.

**1С.Б.2 Иностранный язык**

Общая трудоемкость дисциплины 360 ч. (10 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 1 семестре, зачет в 2 семестре, экзамен в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Иностранный язык".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Иностранный язык" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Иностранный язык (профессиональная коммуникация)", "Междисциплинарный курс";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** общую и профессиональную лексику на иностранном языке**Умеет:** переводить общие и профессиональные тексты на иностранном языке**Имеет навыки:** одним из иностранных языков на уровне разговорного или читать и переводить со словарем | ОК-3 - владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Жизнь студента в России и за рубежом. (Компетенция/и ОК-3)

1.1. 1) Лексика по темам: семья, рабочий день, выходные, обучение в вузе, изучение иностранных языков.2) Грамматика: Вводно-повторительный курс. Части речи (местоимения, существительные, артикли). Структура повествовательного и вопросительного предложения.3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных общественно-политических и публицистических текстов по обозначенной тематике.

1.2. 4) Говорение: монолог-описание (своей семьи, рабочего и выходного дня), монолог-сообщение (роль иностранных языков в современной жизни), диалог-расспрос (о студенческой жизни).5) Письмо: перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера, визитная карточка, заполнение регистрационной формы, бланка.6) Речевой этикет: приветствие, представление, прощание.

2. Образовательные учреждения высшего образования в России. РГУПС. (Компетенция/и ОК-3)

2.1. 1) Лексика по темам: структура университета, факультеты и специальности, учебные программы / посещение подразделений вуза (библиотека, столовая).2) Грамматика. Структура предложения: инверсия, вопросительные предложения, типы вопросов. Части речи: предлоги, модальные глаголы. 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных общественно-политических и публицистических текстов по обозначенной тематике.

2.2. 4) Говорение: монолог-описание (вуз и образовательная программа), диалог- расспрос (о зарубежном вузе, программах обучения), диалог-обмен мнениями (в библиотеке, столовой).5) Письмо: перевод текста общественно-политического, публицистического, страновед-ческого характера.6) Речевой этикет: согласие, несогласие.

3. Системы высшего образования в зарубежных странах. (Компетенция/и ОК-3)

3.1. 1) Лексика по темам: структура высшего образования в разных странах / проживание за рубежом (студенческое общежитие, гостиница).2) Грамматика. Части речи: глаголы (видо-временная система действительного залога).3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных общественно-политических и публицистических текстов по обозначенной тематике.

3.2. 4) Говорение: монолог-описание (система высшего образования), диалог-обмен мнениями (о специфике систем высшего образования в разных странах), диалог- расспрос (проживание в общежитии, гостинице).5) Письмо: перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера, поддержание контактов со студентами за рубежом при помощи электронной почты.6) Речевой этикет: сожаление, извинения.

4. Мой родной город. (Компетенция/и ОК-3)

4.1. 1) Лексика по темам: город и достопримечательности / передвижение по городу.2) Грамматика. Части речи: прилагательные, наречия (степени сравнения). 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных общественно-политических и публицистических текстов по обозначенной тематике.

4.2. 4) Говорение: монолог-описание (своего города), монолог-сообщение (экскурсия по городу), диалог-расспрос (движение по городу).5) Письмо: перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера, написание эссе о родном городе.6) Речевой этикет: просьба, благодарность.

Семестр № 2

5. Страны изучаемого языка, наука и культура. (Компетенция/и ОК-3)

5.1. 1) Лексика по темам: страны изучаемого языка, наука и культура, столицы и крупные города/ поездка за рубеж.2) Грамматика. Части речи: глаголы (видо-временная система действительного залога). Словообразование. 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (общественно-политические, публицистические, страноведческие тексты по обозначенной тематике).

5.2. 4) Говорение: монолог-сообщение (достижения страны изучаемого языка), монолог-описание (крупные города и достопримечательности), диалог- расспрос (поездка за рубеж), реферирование текста по заданной тематике устно.5) Письмо: план сообщения с опорной лексикой, перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера.6) Деловая документация: иммиграционная карта, таможенная декларация.7) Речевой этикет: общение с официальным лицом (на таможне).

6. Ученые и изобретатели. (Компетенция/и ОК-3)

6.1. 1) 1) Лексика по темам: Выдающиеся ученые и изобретатели. Изобретения, изменившие ход истории 2) Грамматика. Видо-временная система страдательного залога.3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (общественно-политические, публицистические, страноведческие тексты по обозначенной тематике).

6.2. 4) Говорение: монолог-сообщение (известные личности страны изучаемого языка), монолог-описание (важные открытия и изобретения), диалог- расспрос (на таможне), реферирование текста по заданной тематике устно.5) Письмо: план сообщения с опорной лексикой об изобретении 20 века 6) Деловая документация: заполнение анкеты при поступлении на работу 7) Речевой этикет: интервью с ученым.

7. Городской транспорт. Метро. (Компетенция/и ОК-3)

7.1. 1) Лексика по темам: виды городского транспорта. 2) Грамматика: Части речи: глаголы (видо-временная система страдательного залога). 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (общественно-политические, публицистические, страноведческие тексты по обозначенной тематике).

7.2. 4) Говорение: монолог-описание (виды городского транспорта), монолог-сообщение (развитие транспорта в 21 веке), диалог- расспрос (городской транспорт в различных странах), реферирование текста по заданной тематике устно. 5) Письмо: план сообщения с опорной лексикой, перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера. 6) Деловая документация: оформление делового письма, конверта. 7) Речевой этикет: Как и на чем добраться до определенного места в городе.

8. Транспорт в 21 веке. (Компетенция/и ОК-3)

8.1. 1) Лексика по темам: виды транспорта. 2) Грамматика. Сложные предложения, виды придаточных предложений, косвенная речь. Союзы. 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (общественно-политические, публицистические, страноведческие тексты по обозначенной тематике).

8.2. 4) Говорение: монолог-описание (виды транспорта), монолог-сообщение (развитие транспорта в 21 веке), диалог- расспрос (железные дороги в различных странах), реферирование текста по заданной тематике устно. 5) Письмо: план сообщения с опорной лексикой, перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера. 6) Деловая документация: оформление делового письма, конверта. 7) Речевой этикет:организация поездки, заказ билетов.

Семестр № 3

9. Из истории железных дорог. (Компетенция/и ОК-3)

9.1. 1) Лексика по темам: История железных дорог. Первые локомотивы. История железнодорожного транспорта в России. 2) Грамматика. Неличные формы глагола. 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (общетехнические тексты по обозначенной тематике).

9.2. 4) Говорение: монолог-описание (начало железных дорог), монолог-сообщение (первые железные дороги в России), диалог- расспрос (важность железных дорог для развития страны), реферирование текста по заданной тематике устно. 5) Письмо: реферирование текста по обозначенной тематике. 6) Деловая документация: Письмо-запрос в железнодорожный архив. 7) Речевой этикет: экскурсия по музею ж/д транспорта.

10. Российские железные дороги. (Компетенция/и ОК-3)

10.1. 1) Лексика по темам: Развитие железнодорожного транспорта в России. 2) Грамматика: Неличные формы глагола. 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (общетехнические тексты по обозначенной тематике).

10.2. 4) Говорение: монолог-описание (Российские железные дороги), монолог-сообщение (компания ОАО РЖД), диалог- расспрос (пассажирские и грузовые перевозки в России), реферирование текста по заданной тематике устно. 5) Письмо: реферирование текста общетехнического характера письменно, перевод текста по обозначенной тематике.6) Деловая документация: пресс-релиз по развитию ж/д транспорта. 7) Речевой этикет: Встреча с зарубежными представителями в компании.

11. Введение в профессию: 1)Автоматика и телемеханика на ж/д.2)Телекоммуникационные системы и сети ж/д. (Компетенция/и ОК-3)

11.1. 1) Лексика по темам: Введение в профессию (а) автоиатика и телемеханика б) связь).2) Грамматика. Наклонение (изъявительное, повелительное, сослагательное). 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (несложные тексты по широкому профилю специальности).

11.2. 4) Говорение: монолог-описание (по заданной тематике), монолог-сообщение, диалог- расспрос (изучаемые дисциплины по специальности), реферирование текста по заданной тематике устно.5) Письмо: реферирование технического текста письменно, перевод текста по обозначенной тематике.6) Деловая документация: виды технической документации. 7) Речевой этикет: общение по телефону: .

12. Карьера в области 1)Автоматики и телемеханики на ж/д.2)Телекоммуникационных систем и сетей ж/д. (Компетенция/и ОК-3)

12.1. 1) Лексика по теме карьеры в указанных областях; должностные обязанности специалиста. 2) Грамматика. Наклонение (изъявительное, повелительное, сослагательное).3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (технические тексты по обозначенной тематике).

12.2. 4) Говорение: монолог-описание (работа специалиста на ж/д транспорте), монолог-размышление (Роль и важность АТ и ТС), диалог- расспрос (виды деятельности специалиста), реферирование текста по указанной тематике устно. 5) Письмо: реферирование текста заданной тематики письменно, перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера. 6) Деловая документация: резюме, сопроводительное письмо. 7) Речевой этикет: собеседование при приеме на работу.

**1С.Б.3 Русский язык и культура речи**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 1 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Русский язык и культура речи".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Русский язык и культура речи" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные приемы критического восприятия информации; - нормы русского языка, способствующие культуре мышления. конструктивные и языковые особенности официально-делового, научного, публицистического, литературного и разговорного речевых стилей**Умеет:** анализировать, обобщать информацию; составлять и оформлять планы, тезисы, конспекты, аннотации, рецензии, рефераты, отчеты, квалификационные работы**Имеет навыки:** критического восприятия информации; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений | ОК-2 - способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения, умением отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений. |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Язык как важнейший компонент национальной культуры. Понятие «культуры речи». (Компетенции ОК-2)

1.1. Русский язык как способ существования русского национального.

1.2. Русский язык конца ХХ века.

1.3. Новые явления в русском языке.

2. Язык как вторая сигнальная система, важнейшее средство коммуникации. (Компетенции ОК-2)

2.1. Язык как знаковая система передачи информации.

2.2. Язык как важнейшее средство коммуникации, выработки, накопления и передачи.

2.3. Языковая система и языковые уровни.

3. Навыки публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики. (Компетенции ОК-2)

3.1. Особенности устной публичной речи; оратор и его аудитория; основные виды аргументов; подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи.

3.2. Навыки критического восприятия информации, практического анализа логики раз.

4. Нормативная база современного русского литературного языка . (Компетенции ОК-2)

4.1. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.

4.2. Способы нормирования русского литературного языка. Виды норм. Территориальные и социальные разновидности языка.

5. Речь и язык. Формы существования языка. (Компетенции ОК-2)

5.1. Язык и речь.

5.2. Устная и письменная разновидность литературного языка.

5.3. Монолог и диалог (полилог).

5.4. Условия успешного общения.

6. Конструктивные и языковые особенности стилей литературного языка. (Компетенции ОК-2)

6.1. Стили современного русского литературного языка.

6.2. Функциональные стили. Взаимодействие стилей.

7. Научный стиль речи. (Компетенции ОК-2)

7.1. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи.

7.2. Конструктивные и языковые особенности научного стиля.

7.3. Планы, тезисы, конспекты, аннотации, рецензии, рефераты, отчёты, квалификационные.

8. Официально-деловой стиль речи. (Компетенции ОК-2)

8.1. Конструктивные и языковые особенности официально-делового стиля речи (на примере текстов профессиональной направленности).

8.2. Сфера функционирования.

8.3. Лингвистические особенности. Важнейшие жанры официально-делового стиля речи.

**1С.Б.4 Социология**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 1 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Социология".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Социология" является фундаментальная гуманитарная подготовка в составе других базовых дисциплин блока 1С - Дисциплины (модули) Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплины "Политология», «Психология и педагогика».
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** знает специфику предмета социологии, структуру социологического знания, место и роль социологии в культуре и обществе; знает основные направления и проблематику современной социологии; знает современные социологические теории социальных конфликтов; знает методологию исследования общества, современную концепцию общества, его структуру, место человека в системе социальных связей**Умеет:** умеет определить место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; анализировать социально значимые процессы и явления, разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности, учиться на собственном опыте и опыте других**Имеет навыки:** имеет навыки анализа научной социологической литературы, готов опираться в своем личностном и общекультурном развитии для формирования мировоззренческой позиции; владеет навыками работы с философскими и социологическими источниками и критической литературой, приемами поиска: владеет навыками толерантного восприятия социальных и культурных различий; методами проведения социальных экспериментов и обработки их результатов.  | ОК-7 - готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе на общий результат, способностью к личностному развитию и повышению профессионального мастерства; умением разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности и работника; способностью проводить социальные эксперименты и обрабатывать их результаты, учиться на собственном опыте и опыте других; |
| **Знает:** Роль и место своей будущей профессии в жизни современного общества**Умеет:** Определить место человека в системе социальных связей и в историческом процессе; определять место человека в социальной и профессиональной структуре общества и его значение для общественной жизни.**Имеет навыки:** Анализа личности как социального субъекта | ОК-8 - способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности |
| **Знает:** Основные положения и методы социологической науки**Умеет:** Решать социальные и профессиональные задачи с учетом основных положений и методов социальных наук**Имеет навыки:** Анализа социально значимых проблем и процессов при решении социальных и профессиональных задач  | ОК-11 - способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. История социологии. Методы социологических исследований. (Компетенции ОК-7;ОК-8, ОК-11)

1.1. Социология как наука. Возникновение и развитие социологии: Объект и предмет социологии. Методы социологии. Место социологии в системе наук об обществе, ее функции. Предпосылки возникновения социологии. О. Конт – основоположник социологии. Классическая социология XIX-начала XX вв. Социология в России. Особенности современной социологии. Социологическое исследование: Этапы социологического исследования. Методы социологического исследования. Программа социологического исследования.

1.2. Общество как социальная система: Понятие общества, его признаки и структура. Социальное действие – основа социальной жизни. Социальные отношения. Типология обществ. Общественное мнение как институт гражданского общества.

2. «Социальная структура общества». (Компетенции ОК-7;ОК-8)

2.1. Социальные группы и социальные общности: Социальная группа: понятие и виды. Социальная общность, характеристика основных разновидностей. Малые группы и коллективы. Социальная общность и личность.

2.2. Социальные институты и социальные организации: Социальные институты: сущность и функции. Социальные организации, их особенности. Семья и брак: Институт семьи. Функции семьи. Классификация семьи. Жизненный цикл семьи. Институт брака. Кризис института семьи и брака.

2.3. Личность: Личность: понятие и типы, социальные статусы и роли. Социализация личности. Личность как социальный тип. Личность как деятельный субъект.

2.4. Культура. Религия как социальный институт: Сущность и структура культуры. Основные виды культуры, ее функции. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры. Мировые религии и их роль в общественной жизни.

3. «Cоциальные процессы». (Компетенции ОК-7;ОК-8, ОК-11)

3.1. Социальная стратификация: Социальное неравенство как основа социальной стратификации. Социальная стратификация: критерии, виды и модели. Социальная мобильность: типы и виды.

3.2. Социальное поведение и социальный контроль в обществе. Социальный конфликт: Социальное поведение личности, его типы. Социальные движения и коллективное поведение. Социальный контроль. Понятие, признаки и основы социального конфликта. Пути предупреждения и урегулирования социальных конфликтов.

3.3. Мировая система и процессы глобализации в современном мире: Глобализация: сущность, предпосылки, теоретическое обоснование. Формирование мировой системы. Важнейшие тенденции и проблемы глобализации в современном мире. Место России в мировом сообществе.

**1С.Б.5 Культурология**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 1 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Культурология".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Культурология" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 №1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплины "Политология», «Философия».
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
|  **Знает:** знает основы и специфику культурологии, структуру культурологического знания и философию культуры, место и роль культурологии в культуре; основные разделы культурологии; базовые ценности культуры; знает основные направления и проблематику современной культурологии; знает морфологию и динамику культуры, методы культурологических исследований; знает место человека в системе межкультурных связей.**Умеет:** умеет оперировать базовыми ценностями культурологии, ориентироваться в религиозных и гуманистических ценностях, культурных традициях и инновациях,опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии; умеет раскрыть смысл выдвигаемых идей; умеет провести сравнение различных концепций по философии культуры.**Имеет навыки:** имеет навыки анализа межкультурной коммуникации и диалога культур, интеграции, ассимиляции, аккультурации; имеет навыки анализа базовых ценностей мировой культуры; готов опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии для формирования мировоззренческой позиции; владеет навыками работы с источниками по культурологии и философии культуры и критической литературой, приемами поиска, систематизации и свободного изложения материала по культурологи.  | ОК-1 - способностью демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии, владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения |
| **Знает:** многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии; общие духовно-ценностные ориентиры и историко-культурное наследие. **Умеет:** анализировать культурные ценности и нормы; опираться на ценности мировой культуры в своем личностном и общекультурном развитии, использовать полученные общие знания в профессиональной деятельности, межличностном общении.**Имеет навыки:** толерантного восприятия социальных и культурных различий; навыки уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям; | ОК-4 - способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, умением анализировать и оценивать исторические события и процессы |
| **Знает:** структуру современного культурологического знания; о культуре в единстве всех ее сторон, общую картину развития культуры от истоков до наших дней, основные закономерности историко-культурных процессов.**Умеет:** использовать методы социально-культурных исследований; самостоятельно анализировать культурологическую и научную литературу; планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа.**Имеет навыки:** навыки целостного подхода к анализу проблем культуры;  | ОК-11 - способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Культурология в системе научного знания. (Компетенции ОК-1, ОК-4, ОК-11)

1.1. Культурология как система знаний: 1. Предмет культурологии. Методы культурологических исследований. 2. Основные разделы культурологии. Культурология как интегративная дисциплина. 3. Междисциплинарные связи культурологии: культурология и философия культуры, культурология и философия истории. Теоретическая и прикладная культурология.

1.2. Морфология и динамика культуры: 1. Динамика культуры. 2. Культурные традиции и инновации. 3. Межкультурная коммуникация и диалог культур. Интеграция, ассимиляция, аккультурация.

2. Культура как объект исследования культурологии. (Компетенции ОК-1, ОК-4, ОК-11)

2.1. Сущность и подсистемы культуры: 1. Язык и символы культуры, культурные коды. 2. Институты трансляции культуры. 3. Особенности социокультурных трансформаций.

2.2. Личность в культуре: 1. Инкультурация и социализация. 2. Культурная самоидентификация. 3. Культурные ценности и нормы.

3. Типология культуры. (Компетенции ОК-1, ОК-4, ОК-11)

3.1. Основания типологии культуры: 1. Понятие культурогенеза и основные концепции. 2. Закономерности процесса культурогенеза. 3. Первобытная культура. 4. Типологические характеристики культур. 5. Этнические и региональные культуры. 6. Исторические типы культур.

3.2. Основные исторические типы культуры: 1. «Культура античности». 2.«Культура Средневековья». 3. «Культура Возрождения». 4. «Культура просвещения». 5. «Западноевропейская культура XIX века». 6. «Культура XX века».

3.3. Особенности российского типа культуры: 1. «Россия как тип культуры». 2. «История российской культуры».

**1С.Б.6 Математика**

Общая трудоемкость дисциплины 540 ч. (15 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 1 семестре, экзамен в 2 семестре, зачет в 3 семестре, экзамен в 4 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Математика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Математика" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин "Математическое моделирование систем и процессов", "Основы логистики", "Прикладная механика";
* подготовка студента к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа**Умеет:** применять методы математического анализа и моделирования**Имеет навыки:** методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности**Умеет:** применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач**Имеет навыки:** методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств | ОПК-3 - способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Линейная алгебра. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

1.1. Матрицы: 1) Матрицы, их виды. 2) Линейные операции над матрицами. 3) Умножение матриц. 4) Определитель квадратной матрицы. 5) Вырожденные и невырожденные матрицы. 6) Обратная матрица. 7) Ранг матрицы, его вычисление. 8) Эквивалентные матрицы.

1.2. Определители: 1) Определители 2-го порядка, их вычисление и свойства. 2) Определители 3- го порядка, порядка, их вычисление. 3) Минор. Алгебраическое дополнение элемента определителя. Свойства определителей 3- го порядка. 4) Определители n-го порядка, их свойства. Разложение определителя по элементам строки (столбца).

1.3. Системы линейных уравнений: 1) Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера. 2) Решение систем линейных уравнений матричным методом. 3) Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 4) Однородные системы линейных уравнений.

2. Векторная алгебра. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

2.1. Векторы: 1) Скалярные и векторные величины. 2) Линейные операции над векторами. 3) Проекция вектора на ось, ее свойства. 4) Линейная зависимость векторов. 5) Базис. Пространства R2 и R3. Основные задачи: 1) Прямоугольные системы координат на прямой, на плоскости и в пространстве. 2) Разложение вектора по ортам. 3) Декартовы координаты векторов и точек. 4) Длина вектора, его направляющие косинусы. 5) Расстояние между двумя точками. 6) Деление отрезка в данном отношении.

2.2. Скалярное произведение векторов: 1) Определение скалярного произведения, его свойства. 2) Проекция одного вектора на направление другого. 3) Условие перпендикулярности двух векторов. 4) Скалярный квадрат вектора. 5) Угол межу двумя направлениями. 6) Скалярное произведение векторов в координатной форме. 7) Некоторые приложения скалярного произведения. Векторное произведение векторов: 1) Векторное произведение, его свойства. 2) Условие коллинеарности двух векторов. 3) Векторное произведение ортов и векторов, заданных координатами. 4) Некоторые приложения векторного произведения. Смешанное произведение векторов: 1) Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл и свойства. 2) Условие компланарности трех векторов. 3) Смешанное произведение в координатной форме. 4) Некоторые приложения смешанного произведения.

3. Аналитическая геометрия. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

3.1. Прямая линия на плоскости: 1) Понятие об уравнении линии на плоскости. Окружность. 2) Различные виды уравнений прямой на плоскости. 3) Угол между двумя прямыми на плоскости, условие их параллельности и перпендикулярности. 4) Расстояние точки от прямой на плоскости. Плоскость: 1) Плоскость, различные виды уравнений плоскости. 2) Угол между плоскостями. 3) Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. 4) Расстояние от точки до плоскости.

3.2. Прямая линия в пространстве: 1) Различные виды уравнений прямой в пространстве. 2) Угол между двумя прямыми в пространстве, условия их параллельности и перпендикулярности. Плоскость и прямая в пространстве: 1) Угол между прямой и плоскостью, условия их параллельности и перпендикулярности. 2) Условия принадлежности прямой к плоскости. 3) Пересечение прямой и плоскости.

4. Введение в математический анализ. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

4.1. Множества: 1) Элементы теории множеств. 2) Операции над множествами. 3) Мера плоского множества. 4) Числовые промежутки. 5) Окрестность точки. 6) Абсолютная величина числа, ее свойства. Числовые последовательности: 1) Предел числовой последовательности. 2) Критерий Коши. 3) Арифметические свойства пределов. 4) Переход к пределу в неравенствах. 5) Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

4.2 Функция. Основные понятия: 1) Функция как отображение множеств. 2) Область определения и множество значений функции. 3) Способы задания функции. График функции. 4) Ограниченные функции. 5) Монотонные функции. 6) Периодические функции. 7) Сложные и обратные функции. 8) Основные элементарные функции, их свойства и графики.

4.3. Теория пределов: 1) Бесконечно малые функции (бмф), их свойства. 2) Бесконечно большие функции (ббф) и их связь с бмф. 3) Предел функции в точке и на бесконечности, его геометрический смысл. 4) Связь между функцией, ее пределом и бмф. 5) Односторонние пределы. 6) Основные теоремы о пределах. 7) Признаки существования пределов. 8) Первый замечательный предел. 9) Второй замечательный предел. 10) Сравнение бмф. Символы "о" и "О". 11) Эквивалентные бмф. Признак эквивалентности. 12) Основная теорема теории пределов. Непрерывные функции: 1) Непрерывность функции в точке, в интервале и на отрезке. 2) Точки разрыва, их классификация. 3) Oперации над непрерывными функциями. 4) Свойства функций, непрерывных на отрезке. 5) Непрерывность элементарных функций.

5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (ФОП), его приложения. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

5.1. Задачи, приводящие к понятию производной: 1) Задача о касательной к плоской гладкой кривой. 2) Задача о скорости неравномерного прямолинейного движения. Производная ФОП: 1) Понятие производной, её геометрический и механический смысл. 2) Связь дифференцируемости с непрерывностью. 3) Производные суммы, произведения и частного. 4) Дифференцирование обратной функции. 5) Производные основных элементарных функций. 6) Дифференцирование сложной функции. 7) Производная функции, заданной неявно. 8) Логарифмическое дифференцирование. 9) Дифференцирование функций, заданных параметрически.

5.2. Дифференциал функции: 1) Дифференциал функции: понятие и геометрический смысл. 2) Условия дифференцируемости функций. 3) Инвариантность формы дифференциала. 4) Линеаризация функции. 5) Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков: 1) Производные высших порядков явно заданной функции. 2) Механический смысл производной второго порядка. 3) Производные высших порядков неявно заданной функции. 4) Производные высших порядков функции, заданной параметрически. 5) Дифференциалы высших порядков.

5.3. Основные теоремы дифференциального исчисления: 1) Теорема Ферма. 2) Теорема Ролля. 3) Теорема Коши. 4) Теорема Лагранжа. 5) Геометрический смысл и применение указанных теорем. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей: 1) Раскрытие неопределенности вида (0/0). 2) Раскрытие неопределенности вида (бесконечность/бесконечность). 3) Раскрытие других видов неопределенностей.

5.4. Исследование функций с помощью производных: 1) Монотонные функции. Признаки монотонности. 2) Экстремум функций. Необходимое и достаточные условия экстремума. 3) Наибольшее и наименьшее значения функции, непрерывной на отрезке. 4) Выпуклость и вогнутость графика функции. 5) Точки перегиба, достаточное условие их существования. 6) Асимптоты графика функции. 7) Полное исследование функций и построение их графиков.

6. Функции нескольких переменных (ФНП). (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

6.1. Основные понятия: 1) Понятие функций нескольких переменных. 2) Понятие области. 3) Область определения и значений ФНП. 4) График функции двух переменных. 5) Частные и полное приращения. 6) Предел. 7) Непрерывность.

6.2. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: 1) Частные производные. 2) Полный дифференциал функции. 3) Инвариантность формы полного дифференциала. 4) Применение полного дифференциала в приближенных вычислениях. 5) Дифференцирование сложных функций. 6) Дифференцирование неявных функций. 7) Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. 8) Экстремум функции двух переменных, его необходимые и достаточные условия.

Семестр № 2

7. Интегральное исчисление функций одной переменной. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

7.1. Комплексные числа: 1) Комплексные числа в алгебраической форме. 2) Действия над комплексными числами: сложение, умножение, деление. 3) Геометрическое изображение комплексных чисел. 4) Комплексные числа в тригонометрической форме. 5) Формулы Эйлера. Показательная форма комплексного числа. 6) Формула Муавра. 7) Извлечение корня из комплексного числа.

7.2. Неопределенный интеграл: 1) Первообразная и неопределенный интеграл. 2) Геометрический смыл неопределенного интеграла, его свойства. 3) Таблица основных интегралов. 4) Непосредственное интегрирование. 5) Интегралы группы 4-х и приводящиеся к ним. 6) Метод подстановки в неопределенном интеграле. 7) Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Типы интегралов, берущихся по частям. 8) Некоторые сведения о многочленах с действительными коэффициентами. 9) Рациональные дроби: правильные и неправильные. 10)Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Метод неопределенных коэффициентов. 11) Простейшие рациональные дроби, их интегрирование. 12) Интегрирование рациональных дробей. 13) Интегрирование тригонометрических функций. 14) Интегрирование некоторых иррациональных функций. 15) Понятие об интегралах, не берущихся в конечном виде.

7.3. Определенный интеграл: 1) Определенный интеграл как предел интегральных сумм, условия его существования. 2) Геометрический и физический смысл определенного интеграла, его свойства. 3) Интеграл с переменным верхним пределом. 4) Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница. 5) Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

7.4. Приложения определенного интеграла: 1) Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах. 2) Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах. 3) Вычисление объёмов тел, длин дуг и площади поверхности вращения. 4) Статические моменты и моменты инерции плоских дуг и фигур. 5) Нахождение координат центра тяжести. 6) Вычисление работы и давления.

7.5. Несобственные интегралы: 1) Несобственные интегралы 1-го рода (с бесконечными пределами интегрирования). 2) Несобственные интегралы 2-го рода (от разрывных функций). 3) Признаки сравнения несобственных интегралов.

8. Дифференциальные уравнения (ДУ). (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

8.1. Основные понятия: 1) Задачи, приводящие к ДУ. 2) Общие понятия теории ДУ. Дифференциальные уравнения первого порядка: 1) Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. 2) Теорема существования и единственности частного решения ДУ, удовлетворяющего начальному условию. Задача Коши. 3) Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 4) Однородные ДУ и приводящиеся к ним. 5) Линейные дифференциальные уравнения. 6) Дифференциальные уравнения Бернулли. 7) Неполные дифференциальные уравнения.

8.2. Дифференциальные уравнения высшего порядка: 1) Общее и частное решение. Задача Коши. 2) ДУ, допускающие понижение порядка. 3) Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) высшего порядка, свойства их решений. 4) Линейно зависимые и линейно независимые решения. Вронскиан. 5) Структура общего решения ЛОДУ. 6) ЛОДУ высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. 7) Структура общего ЛОДУ решения в случае действительных и различных, действительных и равных и комплексных корней характеристического уравнения.

8.3.Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) высшего порядка, свойства их решений. 1) Структура общего решения ЛНДУ. 2) Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. 3) Метод неопределенных коэффициентов решения ЛНДУ высшего порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

8.4. Системы дифференциальных уравнений: 1) Понятие о системах ДУ. Нормальные системы ДУ. Задача Коши. Теорема Коши. 2) Интегрирование нормальных систем ДУ. 3) Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.

9. Ряды. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

9.1. Числовые ряды. Основные понятия: 1) Понятие числового ряда, его n-ый член и частичная сумма. 2) Сходящиеся и расходящиеся числовые ряды. 3) Сходимость и сумма ряда. 4) Необходимый признак сходимости ряда. Следствие. 5) Действия с рядами. 6) Исследование ряда геометрической прогрессии. 7) Исследование гармонического ряда.

9.2. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: 1) Признаки сравнения. 2) Признак Даламбера. 3) Алгебраический (радикальный) признак Коши. 4) Интегральный признак Коши. 5) Обобщенный гармонический ряд.

9.3. Знакопеременные ряды: 1) Знакопеременные ряды, достаточный признак сходимости. 2) Абсолютная и условная сходимость. 3) Свойства абсолютно сходящихся рядов. 4) Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. 5) Остаток ряда. Оценка остатка ряда, удовлетворяющего условиям Лейбница.

9.4. Степенные ряды: 1) Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Следствие. 2) Радиус, интервал, область сходимости. 3) Свойства степенных рядов. 4) Ряды Тейлора и Маклорена. 5) Разложение в степенные ряды некоторых элементарных функций.

9.5. Применение рядов в приближенных вычислениях: 1) Приближенное вычисление значений функции. 2) Приближенное вычисление определенных интегралов. 3) Приближенное решение дифференциальных уравнений.

10. Гармонический анализ. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

10.1. Основные понятия: 1) Метрические пространства. 2) Нормированные пространства. 3) Бесконечномерные евклидовы пространства. 4) Ортогональные и ортонормированные системы. 5) Периодические процессы и периодические функции.

10.2. Тригонометрические ряды: 1) Ряды Фурье. 2) Условия Дирихле. 3) Разложение функции в ряд Фурье функции с периодом два пи. 4) Ряды Фурье для четных функций. 5) Ряды Фурье для нечетных функций. 6) Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом. 7) Разложение в ряд Фурье непериодических функций. 8) Комплексная форма ряда Фурье. 9) Интеграл Фурье. 10) Преобразование Фурье. 11) Формула обращения. 12) Свойства преобразования Фурье.

Семестр № 3

11. Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

11.1. Двойной интеграл: 1) Двойной интеграл, его свойства и геометрический смысл. 2) Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. 3) Замена переменных в двойном интеграле. 4) Двойной интеграл в полярных координатах, вычисление. 5) Интеграл Пуассона. 6) Приложения двойных интегралов.

11.2. Тройной интеграл: 1) Тройной интеграл, его свойства. 2) Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. 3) Тройной интеграл в цилиндрических координатах. 4) Тройной интеграл в сферических координатах. 5) Приложения тройных интегралов.

11.3. Криволинейные интегралы: 1) Криволинейные интегралы I рода (по длине дуги), их свойства и вычисление. 2) Криволинейные интегралы II рода (по координатам), их свойства и вычисление. 3) Формула Грина. 4) Условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. 5) Некоторые приложения криволинейных интегралов.

11.4. Поверхностные интегралы: 1) Поверхностные интегралы I рода (по площади поверхности), их свойства и вычисление. 2) Поверхностные интегралы II рода (по координатам), их свойства и вычисление. 3) Формула Остроградского-Гаусса. 4) Формула Стокса. 5) Приложения поверхностных интегралов.

11.5. Векторное поле: 1) Векторные линии поля. 2) Поток векторного поля через поверхность 3) Дивергенция. Формула Остроградского- Гаусса в векторной форме. 4) Циркуляция векторного поля . 5) Ротор векторного поля. Формула Стокса в векторной форме.

12. Теория вероятностей. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

12.1. Основные понятия: 1) Элементы комбинаторики. 2) Предмет теории вероятностей. 3) Пространство элементарных событий. 4) Алгебра событий. 5) Классическое определение вероятности. 6) Относительная частота события. 7) Статистическая вероятность. 8) Геометрическая вероятность. 9) Аксиоматическое построение теории вероятностей.

12.2. Методы вычисления вероятностей: 1) Вероятность суммы событий. 2) Условная вероятность. Вероятность произведения событий. 3) Вероятность появления хотя бы одного события. 4) Формулы полной вероятности и Байеса. 5) Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. 6) Наивероятнейшее число появлений события. 7) Формула Пуассона. 8) Производящая функция. 9) Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

12.3. Дискретные случайные величины (ДСВ): 1) Случайные величины, их виды. 2) ДСВ. Закон распределения. Полигон распределения. 3) Биномиальное распределение. 4) Распределение Пуассона. 5) Операции над случайными величинами. 6) Функция распределения вероятностей, ее свойства. 7) Числовые характеристики ДСВ, их вероятностный смысл и свойства. 8) Числовые характеристики числа появлений события в n – независимых испытаниях.

12.4. Непрерывные случайные величины (НСВ): 1) Функция распределения вероятностей, ее свойства. 2) Плотность вероятностей, ее свойства и вероятностный смысл. 3) Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 4) Равномерное распределение. 5) Нормальное распределение. Кривая Гаусса. 6) Числовые характеристики нормального распределения. 7) Вероятность попадания значений нормально распределённой НСВ в заданный интервал. Вероятность заданного отклонения. Правило трёх сигм. 8) Показательное распределение, его числовые характеристики. 9) Понятие о функции надёжности.

12.5. Закон больших чисел: 1) Неравенство Чебышева. 2) Теорема Чебышева. 3) Теорема Бернулли. 4) Центральная предельная теорема.

12.6. Цепи Маркова: 1) Переходные вероятности. 2) Предельная теорема. 3) Стационарное распределение.

13. Элементы математической статистики. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

13.1. Основные понятия: 1) Задачи математической статистики. 2) Генеральная совокупность и выборка. 3) Частота и относительная частота. Статистическое распределение. 4) Полигон распределения. 5) Гистограмма. 6) Эмпирическая функция. 7) Числовые характеристики выборки.

13.2. Нахождение законов распределения случайных величин на основе опытных данных: 1) Распределение с равномерной плотностью. 2) Распределение Пуассона. 3) Нормальное распределение.

13.3. Статистические оценки параметров распределения: 1) Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. 2) Погрешность оценки. 2) Доверительная вероятность и доверительный интервал.

13.4. Функциональная зависимость и регрессия: 1) Кривые регрессии, их свойства. 2) Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценки. 3) Статистические методы обработки экспериментальных данных. 4) Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов.

13.5. Критерии согласия: 1) Понятие о критериях согласия. 2) Проверка гипотезы о виде распределения. 3) Критерий согласия Пирсона. 4) Критерий согласия Романовского.

Семестр № 4

14. Функции комплексного переменного (ФКП). (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

14.1. Основные понятия: 1) Понятие ФКП. 2) Предел и непрерывность. 3) Элементарные функции комплексного переменного: показательная, логарифмическая, степенная, тригонометрические, гиперболические, обратные тригонометрические.

14.2. Дифференциальное исчисление ФКП: 1) Производная функции комплексного переменного. 2) Необходимые и достаточные условия дифференцируемости. Условия Коши-Римана. 3) Аналитические функции. 4) Дифференциал функции. 5) Гармонические функции. 6) Геометрический смысл аргумента и модуля производной. 7) Понятие о конформном отображении.

14.3. Интегрирование ФКП: 1) Интеграл от функций комплексного переменного, условия его существования. 2) Свойства контурных интегралов. 3) Теорема Коши для односвязной области. 4) Теорема Коши для многосвязной области. 5) Первообразная и неопределенный интеграл. 6) Формула Ньютона - Лейбница. 7) Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.

14.4. Числовые ряды с комплексными членами: 1) Числовые ряды. Необходимый признак сходимости. 2) Абсолютная сходимость числового ряда.

14.5. Степенные ряды: 1) Степенной ряд в комплексной области, его область сходимости. 2) Теорема Абеля. Следствие. 3) Радиус сходимости, круг сходимости степенного ряда. 4) Ряд Тейлора. 5) Ряд Лорана.

14.6. Особые точки ФКП: 1) Устранимые особые точки. 2) Полюсы. 3) Существенно особые точки.

14.7. Вычеты ФКП, их приложения: 1) Понятие вычета ФКП, его вычисление с помощью ряда Лорана. 2) Вычисление вычета функции относительно полюса. 3) Основная теорема теории вычетов: вычисление контурных интегралов с помощью вычетов.

15. Теория надёжности. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

15.1. Понятия: 1) Технические объекты, изучаемые в теории надёжности. 2) Понятие работоспособности и отказа. 3) Понятие пространства состояний. Вектор состояний. Случайный процесс вектора состояний. 4) Виды отказов. Классификация отказов. 5) Понятие надёжности. 6) Четыре группы объектов, различающиеся показателями и методами оценки надежности. 7) Требования к содержанию программы испытаний на надежность. Определение объёма выборки.

15.2.Количественные показатели надежности: 1) Среднее время работы до возникновения отказа, наработка до первого отказа. 2) Среднее время работы, приходящееся на один отказ. Наработка на отказ. 3) Интенсивность отказов. Параметр потока отказов. 4) Среднее время восстановления работоспособного состояния. 5) Вероятность безотказной работы за время t. Коэффициент готовности. 6) Функция надежности и её свойства. Функция ненадежности. 7) Плотность распределения наработки до отказа.

15.3. Законы распределения показателей надёжности: 1) Закон распределения наработки до отказа невосстанавливаемых изделий. 2) Закон распределения наработки до отказа восстанавливаемых изделий в случае простейшего потока отказов. 3) Экспоненциальный закон надёжности. 4) Распределение Вейбулла. 5) Закон распределения Релея. 6) Распределение Пуассона. 7) Определение закона распределения и выбор числа показателей надежности. 8) Выдвижение гипотез о математических моделях распределения.

16. Основы дискретной математики. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

16.1. Элементы математической логики: 1) Логические операции. 2) Логическое исчисление. 4) Способы задания множеств. Подмножества. 5) Операции над множествами. их свойства. 6) Декартово произведение множеств. 7) Бинарные отношения.

16.2. Элементы теории графов: 1) Основные определения. 2) Маршруты, цепи, циклы. 3) Матричное представление графов.

17. Методы вычислений. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

17.1. Приближенное решение уравнений: 1) Отделение корня, его уточнение методом бисекций. 2) Отделение корня, его уточнение методом хорд. 3) Отделение корня, его уточнение методом касательных. 4) Отделение корня, его уточнение комбинированным методом хорд и касательных. 5) Отделение корня, его уточнение методом итераций.

17.2. Приближенное вычисление определенных интегралов: 1) Метод трапеций. 2) Метод Симпсона.

17.3. Приближенное решение дифференциальных уравнений: 1) Численное интегрирование дифференциальных уравнений методом Эйлера. 2) Численное интегрирование дифференциальных уравнений методом Рунге-Кутта.

18. Основы математического моделирования. (Компетенции ОПК-1, ОПК-3)

18.1. Основные понятия: 1) Общая схема построения модели. 2) Математическая структура модели и её содержательная интерпретация. Неполнота моделей. 3) Математическая модель и её основные элементы. 4) Предельные переходы при получении моделей, используемых в физике, теоретической механике, технике. 5) Вероятностные модели, используемые на ж. д. транспорте.

**1С.Б.7 Информатика**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 1 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Информатика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Информатика" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая, организационно-управленческая, проектно-конструкторская, научно-исследовательская.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Математическое моделирование систем и процессов", "Микропроцессорные информационно-управляющие системы";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Учебная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** - сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; - опасности и угрозы информационной безопасности; - основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов; - глобальные и локальные компьютерные сети. **Умеет:** - применять методы математического анализа и моделирования; - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения. **Имеет навыки:** - основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.  | ОПК-4 - способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов |
| **Знает:** - основы теории информации; - сущность и значение информации в развитии современного информационного общества. - глобальные и локальные компьютерные сети. **Умеет:** - применять методы математического анализа и моделирования; - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения. **Имеет навыки:** основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.  | ОПК-5 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Основные понятия информатики. Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации. (Компетенция ОПК-4)

Введение в информатику: Информатика как наука. Цели, задачи и функции информатики. Появление и развитие информатики. История развития ЭВМ. Информация и информационные процессы: Понятие информации, ее виды, свойства и особенности. Количество информации. Единицы измерения. Кодирование информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.

2. Технические средства реализации информационных процессов (Компетенция ОПК-5)

2.1 Основы функционирования ЭВМ: Логические основы ЭВМ. Принципы фон-Неймана. Основные блоки ПК. Системная плата. Микропроцессор. Структура памяти. Внутренняя память.

2.2 Периферийные устройства персональных компьютеров: Устройства ввода - вывода информации. Внешние запоминающие устройства. Модемы и факс-модемы. Адаптеры. Видеосистема компьютера.

3. Программные средства реализации информационных процессов (Компетенция ОПК-5)

3.1. Программное обеспечение ПЭВМ: Классификация ПО. Системное программное обеспечения. Пакеты прикладных программ. Инструментарий технологии программирования. Операционные системы: назначение и классификация. Понятие файла. Назначение, интерфейс и основные возможности программ-оболочек.

3.2. Программное обеспечение и технологии программирования:

Модели решения функциональных и вычислительных задач. Алгоритмизация.

Этапы решения задач на компьютерах. Понятие о структурном программировании. Модульный принцип программирования. Принципы проектирования программ сверху-вниз и снизу-вверх. Объектно-ориентированное программирование.

Языки программирования высокого уровня. Классификация языков программирования.

Системы программирования. Структуры и типы данных языка программирования. Трансляция, компиляция и интерпретация Основы создания программных продуктов.

3.3. Базы данных: Организация связей между данными: иерархическая, сетевая, реляционная. Типы баз данных (БД) и СУБД. Этапы проектирования БД, используемые термины. Информационно-логическая модель предметной области. Понятия сущность, единичный объект (элемент), атрибут (реквизит), основной (ключевой) атрибут, отношение. Дата-логическая модель базы данных. Реляционная модель данных. Понятия БД, таблица, запись, поле, ключ, связь. Операции в реляционной модели данных. Методы обеспечения целостности БД. Нормализация данных.

4. Локальные и глобальные сети электронных вычислительных машин. Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну. (Компетенция ОПК-4, ОПК-5)

4.1 Компьютерные сети: Основные сведения о компьютерных сетях. Локальные и глобальные сети ЭВМ: Понятие о сетях ЭВМ. Преимущества использования локальных сетей в решении прикладных задач обработки данных. Классификация компьютерных сетей. Топологии компьютерных сетей. Принципы взаимодействия сетевых устройств. Принципы организации глобальных компьютерных сетей. Службы Интернета.

4.2. Защита информации: Основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну: Информационная безопасность, способы и средства защиты информации. Организационные и правовые методы защиты информации. Классификация компьютерных вирусов и антивирусных программ.

**1С.Б.8 Инженерная и компьютерная графика**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 1 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Инженерная и компьютерная графика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Инженерная и компьютерная графика" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Информатика", "Микропроцессорные информационно-управляющие системы", "Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные правила построения эскизов, чертежей, схем, нанесения надписей, размеров, правила оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД**Умеет:** использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения при создании технической документации**Имеет навыки:** основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами для создания технической документации | ОПК-5 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных |
| **Знает:** основные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации**Умеет:** использовать современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации**Имеет навыки:** применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации  | ОПК-9 - способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Основы понятия начертательной геометрии. (Компетенция ОПК-5)

Графика и ее основные понятия (графика, рисунок, чертеж). Определения и основные задачи предметов начертательной геометрии, инженерной графики и компьютерной графики. Основные понятия начертательной геометрии. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Комплексный чертеж Монжа. Способы задания точки и прямой, плоскости на комплексном чертеже Монжа.

2. Правила оформления чертежей. Проекционное черчение. Основные понятия аксонометрии. Машиностроительное черчение. (Компетенция ОПК-5, ОПК-9)

2.1. Правила оформления чертежей: Конструкторская документация. Оформление чертежей: Виды и комплектность конструкторских документов. Стадии разработки конструкторской документации. Виды изделий и их структура. Изображения, надписи, обозначения. Форматы. Масштабы.

2.2. Элементы геометрии деталей: Линии чертежа. Шрифты чертежные. Штриховка.

2.3. Проекционное черчение:

Изображение и обозначение элементов деталей: Изображения и их виды. Сечения. Обозначение сечений. Выполнение сечений. Разрезы. Обозначение простых разрезов. Выполнение простых разрезов.

Условные графические изображения на чертежах: Выбор необходимого количества изображений. Компоновка изображений на поле чертежа построение линий пересечения и перехода

2.4. Основные понятия аксонометрии: Виды аксонометрических проекций. Аксонометрические проекции плоских фигур. Аксонометрические проекции 3-х мерных тел.

2.5. Рабочий чертеж. Эскиз. Сборочный чертеж. Деталирование: Требования, предъявляемые к рабочему чертежу. Эскиз. Содержание эскиза. Этапы эскизирования. Содержание сборочного чертежа. Последовательность выполнения рабочего чертежа детали по сборочному чертежу.

3. Основные понятия компьютерной графики. (Компетенция ОПК-9)

Основные понятия растровой и векторной графики. Графические программы различного целевлго назначения.Устройства ввода, вывода графической информации. Основные возможности программы AutoCAD.

**1С.Б.9 Общий курс железнодорожного транспорта**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 1 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Общий курс железнодорожного транспорта".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Общий курс железнодорожного транспорта" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте", "Теория безопасности движения поездов";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** историю развития железнодорожного транспорта, исторические аспекты зарождения железных дорог в России, создания систем электроснабжения, автоматики, телемеханики и связи. **Умеет:** определять основные технические характеристики систем электроснабжения, автоматики, телемеханики и связи, осознавать социальную значимость своей будущей профессии, характеризовать и описывать технические средства и инженерные сооружения железных дорог, находить мотивацию для качественного выполнения своей профессиональной деятельности. **Имеет навыки:** развития приобретенных знаний и самообразования, осознания социальной значимости своей будущей профессии, мотивации к выполнению профессиональной деятельности.  | ОК-8 - способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности |
| **Знает:** принципы построения и работы систем обеспечения движения поездов.**Умеет:** выполнять расчеты различных показателей работы железнодорожного транспорта и параметров технических средств, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты.**Имеет навыки:** изучения и анализа, обобщения и систематизации информации, технических данных, показателей и результатов работы систем обеспечения движения поездов  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Общие сведения о железнодорожном транспорте. Структура управления железнодорожным транспортом. (Компетенция/и ОК-8)

1.1. Характеристика железнодорожного транспорта и его место в единой транспортной системе: 1) История развития железных дорог в России. 2) Комплекс устройств и сооружений и структура управления на железнодорожном транспорте. 3)Габариты на железных дорогах. 4) Категории железнодорожных линий. 5) Понятие о трассе, плане и продольном профиле пути.

1.2. Общие принципы и стадии проектирования железных дорог: 1) Основные элементы пути. 2) Устройство земляного полотна на насыпях. 3) Устройство земляного полотна на выемках. 4) Водоотводные устройства. Укрепление откосов земляного полотна. Деформация земляного полотна и борьба с ним.

1.3. Путь и путевое хозяйство: 1) Верхнее строение пути и его элементы. 2) Рельсы. Назначение и требования, предъявляемые к ним. Типы рельсов. 3) Шпалы. Назначение и требования, предъявляемые к ним. Типы шпал. 4) Балласт и рельсовые скрепления, их виды. Борьба с угоном пути. 5) Бесстыковой путь, его преимущества и особенности. 6) Рельсовая колея на прямых и кривых участках пути. Согласование размеров рельсовой колеи и колесных пар подвижного состава. 7) Путевое хозяйство, назначение, характеристика.

2. Стрелочные улицы, их назначение и устройство. (Компетенция/и ПК-1)

2.1. Типы стрелочных переводов: 1) Обыкновенный стрелочный перевод, его устройство и размеры. 2) Типы стрелочных переводов. 3) Марка крестовины одиночного стрелочного перевода, применяемая на железных дорогах РФ.

2.2. Стрелочные улицы: 1) Назначение и классификация стрелочных улиц. 2)Элементы конструкции стрелочной улицы. 3) Методика расчета координат основных точек стрелочной улицы.

3. Локомотивы и локомотивное хозяйство. Вагоны и вагонное хозяйство. (Компетенция/и ПК-1)

3.1. Локомотивное хозяйство: 1) Классификация локомотивов, их характеристика и КПД. 2) Электровозы. Понятие об их устройстве. 3)Тепловозы. Понятие об их устройстве и особенностях 4) Общие сведения о силе тяги локомотива и тяговых расчетах.

3.2. Вагонное хозяйство: 1)Классификация грузовых вагонов. 2) Классификация пассажирских вагонов. 3)Устройство вагонов (рама полувагона, устройство и принцип работы автосцепки). 4)Устройство и принцип работы автотормозов. 5)Устройство и принцип работы электропневматических тормозов.

4. Раздельные пункты. Понятие о железнодорожных узлах. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте. (Компетенция/и ПК-1)

4.1. Назначение и классификация раздельных пунктов: 1)Станционные пути и их классификация. 2) Полная и полезная длина пути назначение и схемы. 3)Разъезды, обгонные пункты и промежуточные станции, их назначение и схемы.

4.2. Транспортные и железнодорожные узлы: 1)Понятие о железнодорожных и транс-портных узлах.2)Схемы транспортных и железнодорожных узлов.

4.3. Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте: 1) Сигнализация на железных дорогах. 2)Устройство светофоров. 3)Полуавтоматическая блокировка. 4)Принцип действия автоблокировки при 3-х значной сигнализации. 5) Принцип действия автоблокировки при 4-х значной сигнализации. 6)Автоматическая локомотивная сигнализация и автостопы 7)Связь на железнодорожном транспорте. Классификация и назначение.

5. Габариты приближения строений на железнодорожном транспорте. Искусственные сооружения. (Компетенция/и ПК-1)

5.1. Габариты приближения строений: 1)Габарит приближения строений. 2)Габарит подвижного состава. 3)Габарит погрузки. 4)Устройство для проверки соблюдения габарита приближения строений.

5.2. Искусственные сооружения: 1) Назначение и характеристика железнодорожных искусственных сооружений. 2)Понятия о железнодорожных мостах. 3)Железнодорожные тоннели.

6. Электроснабжение железных дорог. Организация перевозок и график движения поездов. Материально-техническое снабжение железных дорог. (Компетенция/и ПК-1)

6.1. Электроснабжение железных дорог: 1)Устройство диспетчерского контроля и управления движением поездов. 2)Поездная диспетчерская связь. 3)Поездная межстанционная связь.

6.2. Организация перевозок и график движения поездов: 1)Организация вагонопотоков. 2)Планирование и организация перевозок и коммерческой работы. 3)Порядок разработки графика движения поездов. 4)Руководство движением поездов.

6.3. Материально-техническое снабжение железных дорог: 1)Материальное снабжение железных дорог. 2)Техническое снабжение железных дорог.

**1С.Б.10 История**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 2 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина «История».

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины «История» является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока «Блок 1 – Дисциплины (модули) Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1289) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины «Философия»;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат** **освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей**Умеет:** определить место человека в системе социальных связей и в историческом процессе**Имеет навыки:** навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям | ОК-4 – способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, умением анализировать и оценивать исторические события и процессы |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 2

1. Теория и методология исторической науки. (Компетенция: ОК-4)

1.1. Сущность, формы, функции исторического знания: 1) Методы и источники изучения истории. 2) Понятия и классификация исторического источника. 3) Принципы и методы изучения истории России. 4) Проблемы отечественной историографии.

2. Древняя Русь и социально-политические изменения в русских землях в XIII-XV вв. (Компетенция: ОК-4)

2.1. Социально-политическое устройство, культура Древней Руси: 1) Факторы, особенности становления древнерусской цивилизации, государства. 2) Крещение Руси.

2.2. Княжеская раздробленность XII -XV вв: 1) Историческая альтернатива в развитии русских земель: Киев и Новгород. 2) Причины и последствия княжеской раздробленности. 3) Русь и Орда: проблемы взаимовлияния.

3. Образование и развитие Московского (Российского) государства. (Компетенция: ОК-4)

3.1. Становление Московского государства (XIV -XVI вв.): 1) Возвышение Москвы. Иван Калита. 2) Специфика формирования единого российского государства. 3) Иван III. Конец ордынского ига. 4) Оформление самодержавия.

3.2. Россия в начале нового времени. XVII в: 1) Кризис общества и государства. «Смутное время». 2) Восстановление единой государственности. Воцарение Романовых.

4. Российская империя в XVIII-первой половине XIX вв. (Компетенция: ОК-4)

4.1. Реформы Петра I. Начало модернизации: 1) Особенности социально-экономической, культурной модернизации. 2) Формирование абсолютной монархии. 3) Социальные преобразования. Реформы госаппарата. «Табель о рангах». Нововведения в области культуры.

4.2. Становление и укрепление дворянской империи: 1) Дворцовые перевороты (1725-1762 гг). 2) Екатерина II. Просвещенный абсолютизм (1762-1796 гг.). 3) Павел I Укрепление самодержавия (1796-1801 гг.). 4) Культура России XVIII в.

4.3. Россия в первой половине XIX в: 1) Александр I. Самодержавное реформаторство. 2) Николай I. Апогей самодержавия. 3) «Золотой век» культуры.

5. Российская империя во второй половине XIX-XX вв. (Компетенция: ОК-4)

5.1. Россия во второй половине XIX в: 1) Александр II. Реформы 60-70-х гг. 2) Александр III. Постреформенная стабилизация. 3) Продолжение «золотого века» культуры.

5.2. Россия в начале XX в: 1) Правительственные попытки модернизации. С.Ю. Витте. 2) Революция 1905-1907 гг. Государственная Дума. 3) "Серебряный век" культуры.

5.3. Россия в 1907-1914 гг: 1) Столыпинские реформы. 2) Третьеиюньская политическая система.

6. Россия и СССР в 1917-1991гг. (Компетенция: ОК-4)

6.1. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса: 1) Россия в Первой мировой войне. 2) Свержение самодержавия. 3) Временное правительство и Советы. 4) Установление Советской власти.

6.2. Гражданская война и интервенция: 1) Создание Советского правительства. Первые декреты. 2) Причины и последствия гражданской войны. 3) Политика «военного коммунизма».

6.3. СССР в 20-е – 30-е гг.

6.4. СССР в годы Второй мировой войны.

6.5. Кризис Советской модели общества (1945-1991 гг.).

7. Становление новой российской государственности (1992-начало XXI в.). (Компетенция: ОК-4)

7.1. Становление новой российской государственности (1992-начало XXI в.).

**1С.Б.11 Химия**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 2 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Химия".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины «Химия» является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока 1С - Дисциплины (модули) Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

- подготовка студента по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;

- подготовка студента к освоению дисциплин «Полупроводниковые материалы», «Безопасность жизнедеятельности», «Экология», «Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей»;

- подготовка студента к прохождению практик "Производственная";

- подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы;

- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные химические системы, основы химической термодинамики, кинетики и химической идентификации**Умеет:** составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами**Имеет навыки:** химического и физико-химического анализа объектов окружающей среды; определения срока службы конструкционных материалов; выбора методов защиты металлических конструкций от разрушения | ОПК-2 - способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы |
| **Знает:** основные химические системы, основы химической термодинамики, кинетики и химической идентификации**Умеет:** составлять и анализировать химические уравнения, соблюдать меры безопасности при работе с химическими реактивами**Имеет навыки:** химического и физико-химического анализа объектов окружающей среды; определения срока службы конструкционных материалов; выбора методов защиты металлических конструкций от разрушения | ОПК-3 - способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 2

1. Реакционная способность веществ. (Компетенции ОПК-2, ОПК-3 )

1.1. Строение атома и периодическая система элементов: 1) Квантово-механическая модель строения атома. Квантовые числа. 2) Электронная структура атомов и периодическая система элементов. Правила Клечковского, принцип Паули, правило Гунда.

1.2. Зависимость свойств атомов от строения их электронных оболочек: 1) Размеры атомов и ионов. 2) Энергия ионизации и сродство к электрону.

1.3. Химическая связь и строение молекул: 1) Ковалентная связь. 2) Способы образования ковалентной связи.3) Свойства ковалентной связи. 4) Ионная связь. 5) Водородная связь.

2. Химическая термодинамика и кинетика. (Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

2.1. Термодинамика химических процессов: 1) Тепловые эффекты реакции. 2) Направленность химических процессов.

2.2. Скорость химических реакций и методы её регулирования: 1) Понятие скорости реакции. 2) Зависимость скорости реакции от концентрации веществ. Закон действующих масс. 3) Зависимость скорости реакции от температуры и природы реагирующих веществ. Энергия активации реакции. Правило Вант-Гоффа и уравнение Аррениуса. 4) Катализаторы и каталитические системы. Колебательные реакции.

2.3. Химическое и фазовое равновесие: 1) необратимы и обратимые реакции. Химическое равновесие. 2) Константа равновесия. 3) Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. 4) Фазовое равновесие. Правило фаз Гиббса.

3. Химические системы. (Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

3.1. Растворы и дисперсные системы: 1) Характеристика растворов. Процесс растворения. Способы выражения концентрации растворов. Растворимость веществ. Энергетические эффекты образования растворов.2) Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Осмос. Закон Рауля и следствия из него. 2) Растворы электролитов. Степень и константы диссоциации. Изотонический коэффициент. Сильные и слабые электролиты. Ионное произведение воды. Водородный показатель 3) Классификация и виды дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.

3.2. Электрохимические системы: 1) Гальванический элемент. Понятие об электродном потенциале. Шкала стандартных электродных потенциалов. Уравнение Нернста. Принцип работы гальванического элемента, его ЭДС 2) Коррозия металлов. Виды коррозии. Электрохимическая коррозия металлов. Защита металлов от коррозии 3) Электролиз. Сущность и применение электролиза. Электролиз водных растворов электролитов. Анодные и катодные процессы при электролизе. Законы электролиза.

3.3. Полимеры и олигомеры: 1) Понятие полимеров и олигомеров. Методы получения полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. 2) Свойства полимеров. Применение.

4. Химическая идентификация. (Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

4.1. Предмет аналитической химии: 1) Аналитический сигнал. 2) Качественный анализ. 3) Количественный анализ.

4.2. Химические методы анализа: 1) Методы обнаружения и разделения веществ. Качественные реакции. 2) Гравиметрический метод анализа. 3) Титриметрический анализ.

4.3. Инструментальные методы анализа: 1) Основные принципы физико-химических методов анализа. 2) Зависимость определяемой величины от концентрации вещества. Оптические и электрохимические методы анализа, хроматография и др. 3) Физические методы анализа. Области их применения.

**1С.Б.12 Физика**

Общая трудоемкость дисциплины 324 ч. (9 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 2 семестре, экзамен в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Физика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Физика" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Метрология, стандартизация и сертификация", "Основы микропроцессорной техники", "Теоретические основы электротехники";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Учебная", "Производственная";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные понятия и законы физики, воспроизводит ход лабораторного эксперимента и объясняет полученные результаты**Умеет:** применять фундаментальные законы физики к решению физических задач, используя методы физико-математического анализа**Имеет навыки:** выбирать математические модели описания исследуемых явлений природы или физических эффектов | ОПК-2 - способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы |
| **Знает:** основные методы и способы решения вычислительных задач физики для получения результатов, однозначно определяемых исходными данными**Умеет:** самостоятельно выбирать пути решения нестандартных физических задач, строить аналитические модели и соответствующие вычислительных алгоритмы**Имеет навыки:** системного физико-математического анализа наблюдаемых физических явлений и их количественного описания на основе математического аппарата оптимального программирования | ОПК-3 - способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 2

1. Кинематика и динамика материальной точки.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

1.1. Кинематика поступательного и вращательного движения: 1) Траектория, путь перемещение 2) Поступательное и вращательное движение 3) Скорость и ускорение 4) Угловая скорость и ускорение 5) Связь линейных и угловых характеристик движения 6) Относительность движения.

1.2. Законы динамики материальной точки: 1) Инерциальная система отсчёта 2) Законы классической механики Ньютона 3) Фундаментальные и производные взаимодействия 4) Силы тяготения, трения, упругости 5) Неинерциальная система отсчёта. Силы инерции.

1.3. Законы сохранения импульса и энергии в механике: 1) Тело как система материальных точек. Центр масс. 2) Импульс тела, импульс силы 3) Закон сохранения импульса 4) Работа и энергия 5) Виды механической энергии. Закон сохранения энергии 6) Консервативные и неконсервативные силы.

1.4. Основы релятивистской механики (СТО): 1) Опыт Майкельсона 2) Принцип относительности 3) Преобразования Галилея и Лоренца 4) Постулаты СТО 5) Следствия СТО 6) Релятивистский импульс. Энергия покоя.

2. Динамика твердого тела.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

2.1. Динамика вращательного движения: 1) Момент силы 2) Основное уравнение динамики вращательного движения 3) Момент инерции 4) Теорема Штейнера 5) Кинетическая энергия вращения тела.

2.2. Закон сохранения момента импульса механической системы: 1) Момент импульса материальной точки 2) Собственный и орбитальный моменты импульса твердого тела 3) Полный момент импульса 4) Изменение и сохранение моментов импульса твердого тела.

3. Молекулярная физика и термодинамика.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

3.1. Закономерности хаотического движения: 1) Свойства статистических ансамблей 2) Броуновское движение 3) Микро- и макропараметры 4) Функции распределения частиц по скоростям и координатам. 5) Распределение Максвелла.

3.2. Основные положения молекулярно–кинетической теории газов: 1) Модель идеального газа 2) Давление газа. Абсолютная температура. 3) Основное уравнение МКТ 4) Уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. 5) Изопроцессы.

3.3. Первый закон термодинамики: 1) Внутренняя энергия идеального газа 2) Работа газа 3) Теплообмен 4) Теплоемкость 5) Адиабатический процесс.

3.4. Второй и третий законы термодинамики. Циклы. Явления переноса: 1) Обратимые и необратимые процессы 2) Идеальная тепловая машина 3) Цикл Карно 4) Энтропия. 5) Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Эмпирические уравнения переноса. 6) Длина свободного пробега молекул идеального газа.

4. Электростатика.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

4.1. Электростатическое поле в вакууме: 1) Закон Кулона 2) Напряженность и потенциал электрического поля. 3) Теорема Остроградского - Гаусса в интегральной форме 4) Примеры применения теоремы для расчета электростатических полей.

4.2. Проводники в электростатическом поле: 1) Равновесие зарядов в проводнике 2) Электроемкость проводника 3) Конденсаторы 4) Энергия заряженного конденсатора 5) Объемная плотность энергии электростатического поля.

4.3. Диэлектрики в электростатическом поле: 1) Электрическое поле диполя 2) Поляризация диэлектриков 3) Ориентационный и деформационный механизм поляризации 4) Вектор электрического смещения 5) Диэлектрическая проницаемость вещества 6) Сегнетоэлектрики.

5. Постоянный электрический ток.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

5.1. Основные положения классической теории электропроводности металлов: 1) Сила и плотность тока 2) Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной форме 3) Сопротивление проводника.

5.2. Законы постоянного тока: 1) ЭДС источника тока 2) Закон Ома для полной цепи 3) Закон Джоуля - Ленца 4) Сверхпроводимость.

5.3. Расчёт электрических цепей постоянного тока: 1) Разветвленные цепи 2) Нахождение точек равных потенциалов 3) Правила Кирхгофа 4) Метод контурных токов.

Семестр № 3

6. Магнетизм.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

6.1. Магнитное поле в вакууме: 1) Сила Лоренца. Магнитная индукция 2) Поле движущегося заряда 3) Закон Био – Савара - Лапласа 4) Сила Ампера. Закон Ампера 5) Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. 6) Поле соленоида и тороида.

6.2. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля: 1) Магнитный поток. 2) Закон Фарадея. Вихревое электрическое поле. 3) ЭДС индукции. Правило Ленца. 4) Явление самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля. 5) Ток при замыкании и размыкании цепи 6) Уравнения Максвелла.

6.3. Магнитное поле в веществе: 1) Описание поля в веществе. 2) Напряженность магнитного поля. 3) Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость вещества. 4) Виды магнетиков: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

7. Механические и электромагнитные колебания и волны.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

7.1. Колебательное движение: 1) Общие сведения о колебаниях 2) Гармонические колебания 3) Маятники 4) Затухающие колебания 5) Вынужденные колебания 6) Явление резонанса.

7.2. Упругие волны. Электромагнитные волны: 1) Уравнение волны. Скорость упругих волн 2) Энергия упругой волны 3) Стоячие волны. 4) Звуковые волны. Эффект Доплера. 5) Плоская электромагнитная волна 6) Энергия и импульс электромагнитной волны.

8. Волновая оптика.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

8.1. Взаимодействие света с веществом: 1) Отражение и преломление света 2) Дисперсия света 3) Поляризованное и неполяризованное излучение 4) Виды поляризации 5) Поляризация при отражении и преломлении 6) Поляризаторы 7) Закон Малюса 8) Двойное лучепреломление.

8.2. Интерференция света: 1) Интерференция световых волн 2) Когерентность 3) Условия наблюдения интерференционной картины 4) Интерференция света в тонких плёнках 5) Кольца Ньютона.

8.3. Дифракция света: 1) Принцип Гюйгенса - Френеля2) Метод зон Френеля3) Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске4) Дифракция Фраунгофера от щели5) Дифракционная решетка как спектральный прибор6) Дифракция рентгеновских лучей.

9. Квантовая физика и физика атома.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

9.1. Квантовые свойства электромагнитного излучения: 1) Тепловое излучение - вид электромагнитного излучения 2) Эмпирические законы теплового излучения 3) Излучение абсолютно черного тела 4) Попытки создания классической теории теплового излучения. «Ультрафиолетовая катастрофа». 5) Гипотеза Планка. Квантовый механизм испускания электромагнитного излучения.

9.2. Фотоэффект. Эффект Комптона: 1) Законы фотоэффекта. 2) Уравнение Эйнштейна. 3) Работа выхода. Красная граница фотоэффекта. 4) Схема эксперимента Комптона. Комптоновское смещение. 5) Импульс фотона.

9.3. Фотоны – кванты электромагнитного излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света и вещества: 1) Фотон как световая частица. 2) Световое давление. 3) Двойственная природа света. 4) Гипотеза де-Бройля. 5) Соотношения неопределенностей Гейзенберга.

9.4. Развитие физики атома. Возникновение квантовой механики: 1) Атом Бора. 2) Состояние частицы в квантовой механике. 3) Стационарные состояния 4) Уравнение Шредингера для стационарного состояния 5) Решение уравнения Шредингера для простейших систем (свободная частица, частица в бесконечно глубокой потенциальной яме, потенциальные барьеры, туннельный эффект).

9.5. Теория атома: 1) Атом водорода. Атомные спектры 2) Квантовые числа. Спин электрона 3) Принцип Паули. Бозоны и фермионы 4) Заполнение электронных оболочек многоэлектронного атома 5) Периодическая система элементов Д.И.Менделеева. 6) Испускание и поглощение света. Правило отбора для орбитального квантового числа.(Компетенции ОПК-2, ОПК-3)

10. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц.

10.1. Физика атомного ядра: 1) Состав атомного ядра. 2) Физическая природа ядерных сил. 3) Масса и энергия связи ядра. 4) Модели атомного ядра. 5) Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. 6) Основные типы радиоактивности.

10.2. Ядерные реакции: 1) Законы сохранения в ядерных реакциях 2) Термоядерные реакции 3) Атомная и ядерная энергетика.

10.3. Основные представления физики элементарных частиц: 1) Фундаментальные взаимодействия 2) Систематика элементарных частиц 3) Античастицы 4) Законы сохранения 5) Кварки и лептоны. Стандартная модель.

**1С.Б.13 Механика**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 2 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Механика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Механика" является фундаментальная естественнонаучная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин "Метрология, стандартизация и сертификация", "Основы технической диагностики", "Электрические машины";
* подготовка студента к прохождению практик "Производственная";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
|  **Знает:**основные положения кинематики, динамики механических систем, основы структурного, кинематического, динамического и силового анализа механизмов и машин; принципы инженерных расчетов, виды соединений деталей;конструкторскую документацию, сборочный чертеж, изображения и обозначения деталей.**Умеет:**использовать аналитические методы измерения и исследования кинематических и динамических параметров машин; методы планирования эксперимента при выборе оптимального варианта конструкции механизма.**Имеет навыки:**методами инженерных и теоретических расчетов, связанных с проектированием узлов и элементов систем безопасности движения поездов;навыками использования методов теории механизмов и машин, деталей машин и основ конструирования при решении практических задач.  | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 2

1. Теория машин и механизмов.(Компетенция/и ОПК-1)

1.1. Структура и классификация механизмов: 1) Структура механизмов. 2) Общие сведения о механизмах. 3) Звенья и кинематические пары. 4) Степень подвижности механизмов. 4) Классификация плоских механизмов.

1.2. Кинематический анализ механизмов: 1) Общие сведения и виды механизмов. 2) Методы кинематического анализа. 3) Построение планов скоростей и ускорений механизмов. 4) Синтез механизмов.

1.3. Динамический анализ механизмов и машин: 1) Динамика машин.2) Движение механизмов под действием сил.3) Приведение сил и масс.4) Методы регулирования движения машин.

1.4.Кулачковые механизмы. 1) Экспериментальное исследование кулачкового механизма.

2. Детали машин.(Компетенция/и ОПК-1)

3.1. Механические передачи: 1) Механические передачи; назначение и классификация; основные характеристики передач. 2) Общие принципы инженерных расчетов. 3) Зубчатые передачи; общие сведения; элементы теории зацепления.4) Геометрический расчет эвольвентных прямозубых передач.

3.2. Валы и оси: 1) Валы и оси. 2) Методы расчета валов на прочность и жесткость.

3.3. Опоры валов и муфты: 1) Опоры валов и осей. 2)Подшипники скольжения.2) Подшипники качения. 3) Муфты, типы муфт.

3.4. Соединения деталей и узлов машин: 1) Соединения деталей и узлов машин. 2) Неразъемные соединения. 3) Резьбовые соединения. 4) Соединения типа "вал-втулка": шпоночные, шлицевые, штифтовые.

3. Механические передачи трением и зацеплением. Валы и оси. Опоры скольжения и качения. (Компетенция/и ОПК-1)

3.1. Уплотнительные устройства. Корпусные детали. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые. Соединения вал-втулка.

3.2. Уплотнительные устройства: 1) Назначение. 2) Классификация.

3.3. Корпусные детали: 1) Назначение. 2) Критерии работоспособности. 3) Конструирование.

3.4. Типовые соединения (резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые): 1) Основные понятия и определения. 2) Назначение и классификация. 3) Расчеты типовых соединений.

3.5. Соединения вал-втулка: 1) Общие сведения. 2) Цилиндрические соединения с натягом.

**1С.Б.14 Материаловедение**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 2 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Материаловедение".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Материаловедение" является фундаментальная профессиональная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин "Детали машин и основы конструирования", "Технологические методы восстановления деталей подвижного состава";
* подготовка студента к прохождению практик "Учебная", "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** механические свойства конструкционных материалов; требования, предъявляемые к эксплуатационным материалам и принципы их выбора.**Умеет:** идентифицировать на основании маркировки эксплуатационные материалы.**Имеет навыки:** определять возможные области применения эксплуатационных материалов. | ОПК-11 - владением методами оценки свойств и способами подбора материалов |
| **Знает:** методы обработки результатов испытаний; основные методы механических испытаний материалов; механические свойства конструкционных материалов.**Умеет:** идентифицировать на основании маркировки конструкционные материалы.**Имеет навыки:** определять возможные области применения конструкционных материалов. | ПК-4 - владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 2

1. Теоретические основы материаловедения. (Компетенция/и ОПК-11)

1.1. Атомно-кристаллическое строение металлов: 1) типы, параметры и характеристики кристаллических решеток; 2) основные понятия и законы кристаллографии; 3) строение идеальных и реальных кристаллов; 4) дефекты кристаллического строения; 5) роль дефектов кристаллов в физических процессах и в формировании свойств металлов.

1.2. Формирование структуры металлов и сплавов при кристаллизации: 1) первичная и вторичная кристаллизация; 2) закономерности и стадии кристаллизации; 3) гомогенная и гетерогенная кристаллизация; 4) модифицирование; 5)продукты кристаллизации: дендриты, поликристаллы, строение слитка; 6) полиморфизм, перекристаллизация.

1.3. Теория сплавов и диаграммы состояния двухкомпонентных систем: 1) типы сплавов; 2) твердые растворы: виды, характеристики, строение и свойства; 3) химические соединения: виды, характеристики, строение и свойства; 4) гетерогенные структуры: виды, характеристики, строение и свойства; 5) определение и физический смысл диаграмм состояния; 6) методы работы с диаграммами: правило фаз (закон Гиббса) и правило отрезков; 7) основные типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем: с неограниченной растворимостью; с нонвариантными превращениями; с полиморфизмомкомпонентов; с химическими соединениями.

2. Промышленные металлы и сплавы. (Компетенция/и ОПК-11, ПК-4)

2.1. Железо и железо-углеродистые сплавы: углеродистые стали и чугуны: 1) диаграмма состояния железо-углерод; 2) углеродистые стали: состав, строение и свойства; 3) химические элементы в стали и их влияние на свойства; 4) классификация и маркировка углеродистых сталей; 5) области применения углеродистых сталей и влияние условий эксплуатации на их структуру и свойства; 6) белые чугуны: особенности строения и свойств; 7) Графитизация чугуна; 8) промышленный чугун: типы, состав, строение, свойства и маркировка; 9) области применения промышленных чугунов и влияние условий эксплуатации на их структуру и свойства.

2.2. Легирование и легированные стали: 1) теория легирования стали; 2) классификация легированных сталей по назначению; 3) отечественная маркировка легированных сталей; 4) зарубежные классификации и маркировки сталей; 5) общая характеристика основных групп конструкционных, инструментальных и специальных легированных сталей; 6) области применения легированных сталей и влияние условий эксплуатации на их структуру и свойства.

2.3. Конструкционные цветные сплавы: 1) сплавы на основе алюминия: классификация, состав, структура, свойства, особенности обработки и назначение (литейные, деформируемые, высокопрочные, жаростойкие); 2) сплавы на основе меди: классификация, состав, структура, свойства, особенности обработки и назначение (латуни и бронзы, в том числе электротехнические); 3) сплавы на основе титана: классификация, состав, структура, свойства, особенности обработки и назначение (литейные, деформируемые и высокопрочные титановые сплавы); 4) области применения конструкционных цветных сплавов и влияние условий эксплуатации на их структуру и свойства.

3. Методы управления структурой и свойствами материалов. (Компетенция/и ОПК-11, ПК-4)

3.1. Пластическая деформация. Рекристаллизация, наклеп и разрушение. Механические свойства материалов: 1) явление упругой и пластической деформации; 2) явления пластического течения, упрочнения и наклепа металлов и сплавов; 3) влияние нагрева на структуру и свойства деформированного металла; 4) условия и процесс рекристаллизации, закономерности изменения строения и свойств прирекристаллизации; 5) понятие горячей и холодной деформации; 6) механизм разрушения, особенности вязкого и хрупкого разрушения, характеристики сопротивления разрушению; 7) механические свойства конструкционных материалов, их классификация и основные методы механических испытаний.

3.2. Основы теории термической обработки стали: 1) механизм и кинетика основных превращений при термической обработке (ТО) стали: образование аустенита, перлитное, мартенситное, бейнитное превращения, превращения при отпуске; 2) особенности строения и свойств неравновесных фаз и гетерогенных структур; 3) изотермические и термокинетические диаграммы превращений.

3.3. Основы технологии термической обработки стали: 1) понятие режима ТО и его параметры; 2) виды ТО стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск; их цель, типология, назначение, практическая реализация; 3) методы поверхностной термической обработки, по-верхностная закалка стали; 4) контроль качества ТО стали: дефекты ТО, их причины и исправление.

3.4. Химико-термическая обработка (ХТО) стали: 1) механизм и закономерности диффузионного поверхностного насыщения стали различными элементами; 2) структурное состояние и свойства поверхностного слоя после ХТО; 3) виды и способы ХТО: цементация, азотирование, нитроцементация.

4. Неметаллические и композиционные материалы. (Компетенция/и ОПК-11, ПК-4)

4.1. Полимерные материалы: 1) Понятие полимеризации и поликонденсации; 2) классификация полимерных материалов; 3) состав, классификация и характеристика термопластичных полимеров; 4) термореактивные полимеры: состав, характеристика и свойства; 5) газонаполненные пластмассы: их свойства и применение; 6) области применения полимерных материалов и влияние условий эксплуатации на их структуру и свойства.

4.2. Другие виды неметаллических материалов, применяемых в технике: 1) материалы на основе стекла: особенности строения стекол; неорганическое и органическое стекло; свойства и применение стекол; кристаллические (ситаллы) и металлические стекла; 2) керамические материалы: виды керамик; строение, свойства, методы получения традиционных и новых керамик; применение керамических материалов в технике; 3) состав, получение, классификация, свойства и применение резин; 4) современные углеродные материалы: полиморфные модификации углерода; строение и свойства углерода, графита, графена, фуллеренов, алмаза, карбидов; углеродные наноматериалы.

4.3. Композиты: 1) природные композиты; 2) естественные и искусственные композиты; 3) классификация композиционных материалов; 4) основные виды технических композитов (металлические, полимерные, керамические, углеродные): состав, строение, свойства; 5) области применения композиционных материалов и влияние условий эксплуатации на их структуру и свойства.

**1С.Б.15 Правоведение**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина “Правоведение”.

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Правоведение" является фундаментальная гуманитарная подготовка в составе других базовых дисциплин Блока 1 - Дисциплины (модули) Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин "Политология";
* подготовка студента к прохождению практик "Учебная";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные нормативные правовые документы**Умеет:** разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести за них ответственность; владением навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, приемами психической саморегуляции профессиональной деятельности**Имеет навыки:** находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях | ОК-5 способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести за них ответственность; владением навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, приемами психической саморегуляции |
| **Знает:** основные нормативные правовые документы**Умеет:** ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности**Имеет навыки:** использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной и общественной деятельности | ОК-6 готовностью использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Общая теория права. (Компетенции ОК-5)

1.1. Предмет, метод и задачи курса «Правоведение» в вузе: 1)Государство, право, государственно-правовые явления как объект изучения юридической науки. 2)Система юридических наук. Общенаучные, логические и частно-научные методы исследования. 3)Задачи курса «Правоведение» в формировании личности студента.

1.2. Общество и государство, политическая власть: 1)Роль и значение власти в обществе. Понятие государства и его признаки. Типы и формы государства. 2)Формы правления, государственного устройства, политического режима. 3)Государство и гражданское общество. Правовое государство: понятие и признаки. 4)Проблемы и пути формирования правового государства в России.

1.3. Право: понятие, нормы, отрасли: 1)Понятие права, его признаки. Соотношение права и государства. 2)Функции права и сферы его применения. Право как нормативная форма общественного сознания. Взаимосвязь права и социального порядка. 3)Норма права, ее структура. Формы (источники) права. Их связь с экономической и политической сферами. 4) Закон и подзаконные акты. Конституция - основной закон государства и общества. Отрасли права: понятие и система.

1.4. Правонарушение и юридическая ответственность: 1)Понятие, признаки и состав правонарушения. Субъект, объект, субъективная, объективная стороны правонарушения. 2)Виды правонарушений. Понятие, основные признаки и виды юридической ответственности. Основание возникновения юридической ответственности. 3)Процессуальные гарантии прав лица, привлеченного к ответственности. Законность и обоснованность ответственности.

2. Основы конституционного строя РФ. (Компетенции ОК-5)

2.1. Основы конституционного права: 1)Конституция – основной закон государства. Права и свободы человека и гражданина. Федеральное устройство РФ. 2)Принцип разделения властей. Компетенция и полномочия Федерального Собрания. Президент РФ. Правительство РФ: порядок назначения, полномочия. 3)Судебная система РФ. Местные органы самоуправления/.

3. Основы Гражданского права. (Компетенции ОК-5)

3.1. Основы гражданского права: 1)Понятие, законодательство и система гражданского права. Гражданское правоотношение. 2)Субъекты гражданского права. Объекты гражданского права. Понятие и особенности гражданского права. 3)Источники гражданского права. Субъекты гражданских правоотношений. 4)Гражданская правоспособность и дееспособность. Деликтоспособность. Эмансипация. Способы защиты гражданских прав. 5)Методы защиты гражданских прав. Обеспечение исполнения обязательств.

3.2. Право собственности и другие вещные права: 1)Понятие права собственности. Объекты права собственности. 2)Формы и субъекты права собственности. Способы защиты права собственности. Понятие обязательства. Основания возникновения и прекращения обязательств. 3)Способы, обеспечивающие выполнение обязательств. Прекращение обязательств. Обязательства, возникающие в случае причинения вреда 4)Понятие и система способов обеспечения исполнения обязательств. 5)Неустойка. Ее виды. Залог. Удержание. Поручительство. Банковская гарантия. Задаток. 6)Наследственное право. Наследование по закону и по завещанию.

4. Основы Трудового права. (Компетенции ОК-6)

4.1. Основы трудового права: 1)Понятие трудового права. 2)Коллективный договор и соглашения. Обеспечение занятости и трудоустройство. 3)Трудовой договор (контракт): понятие, стороны и содержание. 4)Основание и порядок заключения, изменения и прекращения трудового договора (контракта). 5)Рабочее время и время отдыха. Нормирование труда. Заработная плата. Трудовые споры. Механизмы реализации и защиты трудовых прав граждан.

5. Основы семейного права. (Компетенции ОК-6)

5.1. Семейное право: 1)Понятие семейного права. Порядок и условия заключения и расторжения брака. 2)Основания для признания брака недействительным. Личные и имущественные права и обязанности супругов. Собственность супругов. Брачный договор. 3) Алиментные обязательства членов семьи. 4)Права и обязанности родителей и детей. Лишение родительских прав.

6. Основы уголовного права и процесса. . (Компетенции ОК-6)

6.1. Основы уголовного права и процесса: 1)Понятие и задачи уголовного права. Уголовный закон и преступление как основные понятия уголовного права. 2)Понятие уголовной ответственности, ее основание. Состав преступления. Ответственность несовершеннолетних. Обстоятельства, исключающие общественную опасность и противоправность деяния. Соучастие в преступлении. 3)Понятие и цели наказания. Система и виды уголовных наказаний. 4)Общая характеристика Особенной части УК (уголовная ответственность за преступления против личности, прав и свобод граждан; собственности; уголовная ответственность за хулиганство; преступления, связанные с наркоманией и токсикоманией).

7. Основы административного, экологического и информационного права. (Компетенции ОК-6)

7.1. Основы административного экологического и информационного права: 1)Понятие и задачи административного права. Административные правонарушения и административная ответственность. 2)Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. 3)Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

**1С.Б.16 Философия**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Философия".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Философия" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока 1С - Дисциплины (модули) Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете основной образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплины "Политология».
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** знает специфику предмета философии, структуру философского знания, место и роль философии в культуре; основные философские направления; базовые ценности научной, философской, религиозной картины мира; знает основные направления и проблематику современной философии; знает методологию исследования общества, современную концепцию общества, его структуру, место человека в системе социальн6еых связей**Умеет:** умеет оперировать базовыми ценностями философской мысли, ориентироваться в религиозных и гуманистических ценностях, опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии; умеет раскрыть смысл выдвигаемых идей; умеет провести сравнение различных философских концепций по конкретной проблеме**Имеет навыки:** имеет навыки анализа философской мысли, базовых ценностей мировой философской мысли, готов опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии для формирования мировоззренческой позиции; владеет навыками работы с философскими источниками и критической литературой, приемами поиска, систематизации и свободного изложения философского материала и методами сравнения философских идей и концепций | ОК-1 - способностью демонстрировать знание базовых ценностей мировой культуры и готовностью опираться на них в своем личностном и общекультурном развитии, владением культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Философия, основные этапы ее становления. (Компетенции ОК-1)

1.1. Философия, круг ее проблем и роль в культуре: Предмет философии, место и роль философии в культуре, структура философского знания; научные, философские и религиозные картины мира, основные философские направления.

1.2. Зарождение философии. Античная философия: Философские идеи народов древнего Востока, социокультурные предпосылки древнегреческой философии, периодизация истории древнегреческой мысли, досократовская философия, антропологические идеи софистов и Сократа, философия Платона и Аристотеля, философские школы эллинистического периода.

1.3. Философия средних веков и эпохи Возрождения: Христианство и философская мысль отцов церкви и схоластиков. Основные философские идеи в трудах отцов церкви. Основные проблемы средневековой схоластической философии: проблема универсалий и проблема отношения веры и разума. Философские идеи эпохи Возрождения, пантеистическая философия Николая Кузанского и Джордано Бруно.

1.4. Западноевропейская философия Нового времени (17-18 вв.): Философия английского эмпиризма и сенсуализма: философские учения Фр.Бэкона, Т.Гоббса, Дж.Локка, Дж.Беркли и Д.Юма; рационалистическая философия Р.Декарта, Б.Спинозы, Г.Лейбница; философия французского Просвещения.

1.5. Немецкая классическая философия: Социокультурные предпосылки немецкой классической философии и ее основные проблемы. Докритический период кантовской философии, критическое учение И.Канта (трансцендентальные предпосылки познания и диалектика, этическое учение Канта); феноменология духа как введение в гегелевскую философию, основные разделы философии Гегеля (логика, философия природы и духа); философия Л.Фейербаха (критика христианства, обоснование антропологического принципа).

1.6. Западноевропейская философия 19-20 столетий и особенности философской мысли в России: Основные направления западноевропейской философской мысли 19-20 столетий: марксизм, позитивизм, иррационализм, феноменология, экзистенциализм, неопозитивизм и постпозитивизм, постмодернизм. Своеобразие русской философской мысли и ее периодизация; социально-философские идеи западничества и славянофильства; философско-этические учения Л.Толстого и Ф.Достоевского; философия положительного всеединства В.Соловьева, экзистенциальный персонализм Н.Бердяева, особенности философской мысли в 20 столетии.

2. Концепция бытия. (Компетенции ОК-1)

2.1. Бытие как центральное понятие философии. Бытие, материя и субстанция: Понятие бытия и субстанции, монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия; материальное и идеальное бытие; понятие материи в истории философии, определение материи; основные атрибуты материи (пространство, время и движение) и их взаимосвязь, структура материального мира.

2.2. Диалектика как теория развития бытия: Идея развития в истории философии, диалектика как теория развития и методология познания; особенности законов и категорий диалектики; метафизические альтернативы диалектики (догматизм, релятивизм, софистика, эклектика), синергетика; основные категории диалектики, закон единства и борьбы противоположностей, закон взаимосвязи качественных и количественных изменений, закон отрицания отрицания.

3. Философия познания. (Компетенции ОК-1)

3.1. Природа сознания человека: Биологические и социальные предпосылки сознания. Сознание как высшая форма отражения, функция мозга и продукт общества. Идеальность сознания. Структура и функции сознания. Сознание и познание, сознание, самосознание и бессознательное. Сознание и язык.

3.2. Человеческое познание, вненаучное и научное познание: Познание, творчество, практика; вера и знание, научное и вненаучное знание; критерии научного знания; понимание и объяснение; рациональное и иррациональное в познавательной деятельности; проблема истины; структура научного познания, его методы и формы; рост научного знания; научные революции и смена типов рациональности; наука и техника.

4. Философия человека. (Компетенции ОК-1)

4.1. Человек как предмет философского познания: Человек и общество; культура, человек и природа; свобода и ответственность человека в обществе; смысл человеческого бытия; представления о совершенном человеке в различных культурах; эстетические ценности и их роль в человеческой жизни; религиозные ценности и свобода совести.

5. Философия общества. (Компетенции ОК-1)

5.1. Общество как саморазвивающаяся система: Человек в системе социальных связей; методология исследования общества; современные концепции общества; общество и его структура; основные сферы общественной жизни; гражданское общество и государство; насилие и ненасилие в системе социальных связей.

5.2. Общественный прогресс. Россия как субъект всемирно-исторического развития: Человек и исторический процесс; формационная и цивилизационная концепции общественного развития; будущее человечества; глобальные проблемы современности; взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

**1С.Б.17 Экология**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Экология".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины «Экология» является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока 1С - Дисциплины (модули) Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых конечных результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте», «Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)», «Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)»;
* подготовка студента к прохождению практик «Производственная»;
* подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий**Умеет:** прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения**Имеет навыки:** использования методов экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; санитарно-гигиенической оценки состояния окружающей среды | ОК-12 - способностью предусматривать меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности |
| **Знает:** основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий**Умеет:** прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения**Имеет навыки:** использования методов экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; санитарно-гигиенической оценки состояния окружающей среды | ОПК-2 - способностью использовать знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы |
|  **Знает:** основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий**Умеет:** прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения**Имеет навыки:** использования методов экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; санитарно-гигиенической оценки состояния окружающей среды | ОПК-6 - способностью использовать знание основных закономерностей функционирования биосферы и принципов рационального природопользования для решения задач профессиональной деятельности |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Биосфера и человек. (Компетенции ОК-12, ОПК-2, ОПК-6)

1.1. Основные понятия и задачи экологии: 1) Предмет и история развития экологии как науки. 2) Основные понятия экологии: вид, популяция, биоценоз, биогеоценоз (экосистема). 3) Экологические факторы. Закон толерантности В. Шелфорда. 4) Биоценоз: экологическая ниша; взаимоотношения организмов в биоценозе.

1.2. Биогеоценоз (экосистема): 1) Структура и характеристики. 2) Трофические взаимоотношения организмов. Правило экологической пирамиды. 3) Основные закономерности существования и развития экосистем. Оценка качества экосистем 4) Структура биосферы. Круговорот веществ в природе. 5) Учение о биосфере В.И. Вернадского. Концепция ноосферы.

1.3. Проблемы пищевых ресурсов, энергетики и народонаселения: 1) Развитие населения планеты как эволюция самоорганизующейся системы. 2) Энергетические проблемы загрязнения окружающей среды. Энергетико-экологический кризис и меры его разрешения. 3) Альтернативные источники энергии.

2. Защита атмосферного воздуха. (Компетенции ОК-12, ОПК-2, ОПК-6)

2.1. Строение и роль атмосферы в биосфере: 1) Строение атмосферы и физические процессы в ней. 2) Состав воздуха, экологическая роль составляющих. 3) Загрязнители воздуха, особо опасные загрязнения, борьба с ними. 4) Проблема климатических изменений. 4) Нормирование качества атмосферного воздуха. Мониторинг атмосферного воздуха. Способы и методы снижения загрязнения атмосферного воздуха. 5) Нормирование выбросов в атмосферу, нормативы допустимых выбросов. Нормативы выбросов для горячих и холодных стационарных источников, для передвижных источников.

2.2. Роль стационарных источников в загрязнении атмосферы: 1) Определение выбросов из стационарных источников. 2) Влияние технологии на содержание и объем выбросов. 3) Оценка выбросов с точки зрения наилучших достижимых технологий (НДТ). 4) Способы и методы снижения загрязнения атмосферного воздуха.

2.3. Роль передвижных источников в загрязнении атмосферы: 1) Определение выбросов от передвижных источников. 2) Влияние топлива и конструктивных факторов на качество и объем выбросов. 3) Применение экологичных видов топлива для снижения выбросов (газовых, водородных, биотоплива). 4) Очистка выбросов от передвижных источников.

2.4. Экономическое регулирование в области охраны окружающей среды: 1) Виды экономического воздействия на субъектов хозяйственной и иной деятельности. 2) Фискальные платежи (сборы за негативное воздействие на окружающую среду).

2.5. Деятельность ОАО «РЖД» по охране атмосферного воздуха.

3. Защита водных объектов. (Компетенции ОК-12, ОПК-2, ОПК-6)

3.1. Общие сведения о воде, ее свойствах, запасах и потребителях. Нормирование качества и основные причины загрязнения воды: 1) Основные свойства воды и запасы воды, круговорот воды в природе. 2) Основные потребители воды, причины загрязнения воды, роль промышленности, сельского хозяйства и транспорта, способы уменьшения водопотребления. 3) Основные требования к качеству воды. Нормирование качества воды различного вида: ПДК, ПДС, ГОСТы и СанПиНы на воду. 4) Понятие о расчетах стоков. Определение стоков с промышленной площадки. Меры борьбы с загрязнением водоемов. 5) Методы и способы очистки стоков. Контроль качества воды.

3.2. Деятельность ОАО «РЖД» по охране водных ресурсов.

4. Защита земельных ресурсов от воздействия производства. . (Компетенции ОК-12, ОПК-2, ОПК-6)

4.1. Земельные ресурсы и влияние производства на них. Охрана недр: 1) Понятие о земельных ресурсах, влияние производства на них. 2) Недра, их использование и сохранение. 3) Тенденции в развитии земельных ресурсов. 4) Флора и фауна, защита от влияния производства. 5) Лесные ресурсы, их значение и меры по сохранению.

4.2. Почвы, тенденции их развития: 1) Почвы, снижение влияния производства на их состав. 2) Тенденции развития почв.

4.3. Твердые отходы, их состав и свойства: 1) Классификация твердых отходов и их состав, ФККО. 2) Основные свойства твердых отходов. 3) Накопление размещение отходов. 4) Способы утилизации отходов. 5) Переработка различных типов отходов.

4.4. Деятельность ОАО «РЖД» по обращению с отходами производства и охране территорий от загрязнений.

5. Физические загрязнения среды. (Компетенции ОК-12, ОПК-2, ОПК-6)

5.1. Шумовое загрязнение: 1) Понятие о физических загрязнениях. 2) Основные показатели шума. Расчеты шумовых характеристик транспортных потоков. 3) Производственная защита от шума. 4) Нормирование шумового загрязнения. 5) Деятельность ОАО «РЖД» по снижению шумового воздействия на окружающую среду.

5.2. Электромагнитное загрязнение: 1) Основные источники и показатели электромагнитного загрязнения. 2) Воздействия ЭМИ на биологические объекты. 3) Предельно-допустимые уровни электромагнитных полей. Защита от ЭМП.

6. Правовые основы защиты окружающей среды. . (Компетенции ОК-12, ОПК-6)

6.1. Общие принципы защиты окружающей среды: 1) Декларация конференции ООН (1992 г) о правовой защите природы. 2) Общие сведения из истории экологического права. Международные правовые организации.

6.2. Природоохранное законодательство: 1) Уровни природоохранного законодательства России. 2) Закон «Об охране окружающей среды» и другие правовые документы.

6.3. Общие сведения о системе государственного управления охраной среды: 1) Система управления охраной окружающей среды и природопользованием. 2) Роль Минприроды и экологии в управлении.

**1С.Б.18 Теоретические основы электротехники**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 3 семестре, экзамен в 34 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Теоретические основы электротехники".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Теоретические основы электротехники" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Теория линейных электрических цепей", "Электроника", "Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока**Умеет:** определять параметры передачи линий связи и параметры взаимных влияний между ними**Имеет навыки:** методами анализа и синтеза линейных электрических цепей | ОПК-10 - способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Расчет цепей постоянного тока. (Компетенция/и ОПК-10)

1.1. Общая характеристика задач, относящихся к теории электрических и магнитных цепей и к теории электромагнитного поля: 1) Источник тока, источники ЭДС. 2) Электрическая цепь и ее параметры.

1.2. Расчет сложных цепей постоянного тока: 1)Расчет сложных схем непосредственным применением законов Кирхгофа. 2)Метод наложения. Обоснование метода. 3)Расчет сложных схем методом контурных токов. Вывод уравнений и их решение. 4)Теорема об активном двухполюснике. 5)Расчет сложных схем методом узловых потенциалов. Вывод уравнений, решение уравнений, определение токов по потенциалам. 6)Следствие из метода узловых потенциалов.

2. Свойства и методы расчета линейных цепей с источниками гармонического напряжения и тока. (Компетенция/и ОПК-10)

2.1. Свойства и методы расчета линейных цепей с источниками гармонического напряжения и тока: 1)Основные характеристики переменного тока. Электрическая цепь и ее параметры. 2)Действующие значения периодических синусоидальных ЭДС и токов. 3)Изображение синусоидальных функций вращающимися векторами и комплексными числами. 4)Закон Ома для цепи, содержащей только активное сопротивление (векторная диаграмма, физика явления). 5)Закон Ома для цепи, содержащей только индуктивное сопротивление (векторная диаграмма, физика явления). 6)Закон Ома для цепи, содержащей только емкостное сопротивление (векторная диаграмма, физика явления). 7)Классический метод расчета цепей переменного тока. 8)Комплекс сопротивления (закон Ома, векторная диаграмма) 9)Комплекс проводимости (закон Ома, векторная диаграмма) 10)Пассивный двухполюсник 11)I, II законы Кирхгофа в комплексной форме записи 12)Согласование знака еМ и di/dt. 13)Комплекс сопротивления взаимоиндукции. Сопротивление самоиндукции. 14)Простейшая схема 2-х обмоточного воздушного трансформатора. 15)Векторная диаграмма воздушного трансформатора.

2.2. Активная, реактивная и полная мощности: 1) Выражение мощности в комплексной форме записи. 2) Баланс мощности.

2.3. Явление резонанса в электрических цепях: 1)Основные характеристики резонансного контура при резонансе напряжений. Векторная диаграмма. 2)Резонансные кривые при резонансе напряжений. Колебания энергии при резонансе. 3)Частотные характеристики цепи с последовательным соединением участков активного, индуктивного и емкостного сопротивлений. 4)Резонанс токов. Условия возникновения. Векторная диаграмма. 5)Частотные характеристики цепи с параллельным соединением участков активной, индуктивной и емкостной проводимостей. 6)Резонанс в сложной схеме. Резонансная частота. Условия возникновения резонанса.

3. Теория пассивных четырехполюсников. (Компетенция/и ОПК-10)

3.1. Четырехполюсник и его основные уравнения: 1)Пассивный четырехполюсник. Основные уравнения четырехполюсника. 2)Свойства коэффициентов четырехполюсника. 3)Обращение четырехполюсника. 4)Опыт ХХ и КЗ четырехполюсника. 5)Т-образная схема замещения четырехполюсника. 6)П-образная схема замещения четырехполюсника. 7)Повторное сопротивление. 8)Коэффициент распространения симметричного четырехполюсника. 9)Цепные схемы.

4. Несинусоидальные периодические напряжения и токи. (Компетенция/и ОПК-10)

4.1. Несинусоидальные периодические ЭДС и токи: 1)Действующие значения несинусоидальных ЭДС и токов. 2)Мощность в цепи несинусоидального тока. 3)Эквивалентные синусоиды. Условия эквивалентности. 4)Расчет цепей с несинусоидальными ЭДС и токами. 5)Частотные электрические фильтры. 6)Коэффициенты, характеризующие форму несинусоидальных периодических кривых. 7)Резонанс при несинусоидальных ЭДС.

Семестр № 4

5. Многофазные системы. (Компетенция/и ОПК-10)

5.1. Соединение звездой, соединение треугольником: 1)Расчет симметричной, несимметричной звезды 2)Расчет симметричного, несимметричного треугольника 3)Мощности трехфазных систем.

6. Нелинейные электрические цепи постоянного и переменного тока. (Компетенция/и ОПК-10)

6.1. Нелинейные электрические цепи постоянного тока: 1)Основная классификация нелинейных элементов. 2)Расчет сложной цепи с нелинейными элементами. 3)Триггерный эффект последовательной феррорезонансной цепи. 4)Феррорезонанс напряжений. 5)Магнитная цепь. основные законы.

6.2. Нелинейные электрические цепи переменного тока: 1) Расчет неразветвленных и разветвленных магнитных цепей. 2) Феррорезонанс токов, феррорезонанс напряжений.

7. Переходные процессы в цепях с сосредоточенными параметрами. (Компетенция/и ОПК-10)

7.1. Переходные процессы в цепях с сосредоточенными параметрами: 1)Законы коммутации. Их обоснование. 2)Общие вопросы анализа переходных процессов. 3)Переходные процессы в цепи RL (короткое замыкание). 4)Включение цепи RL под постоянное напряжение. 5)Включение цепи RL под синусоидальное напряжение. 6)Два предельных случая переходного процесса в цепи RL. 7)Разряд конденсатора на активное сопротивление. 8)Включение цепи RC под постоянное напряжение. 9)Включение цепи RС под синусоидальное напряжение. 10)Два предельных случая переходных процессов в цепи RC. 11)Разряд конденсатора на цепь RL. 12)Критический случай апериодического разряда конденсатора. 13)Закон Ома в операторной форме. 14)I закон Кирхгофа в операторной форме. 15)П закон Кирхгофа в операторной форме. 16)Теорема разложения. 17)Формула включения под экспоненциальное напряжение. 18)Формула включения под постоянное напряжение. 19)Формула включения под синусоидальное напряжение.

7.2. Операторный метод расчета: 1)Закон Ома в операторной форме. 2)I закон Кирхгофа в операторной форме. 3)П закон Кирхгофа в операторной форме. 4)Теорема разложения. 5)Формула включения под экспоненциальное напряжение. 6)Формула включения под постоянное напряжение. 7)Формула включения под синусоидальное напряжение.

8. Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме. (Компетенция/и ОПК-10)

8.1. Цепи с распределенными параметрами в установившемся режиме: 1)Дифференциальные уравнения однородной линии 2)Повторное сопротивление однородной линии. 3)Коэффициент распространения однородной линии. 4)Однородная линия как четырехполюсник. 5)Линия без потерь. 6)Xолостой ход в линии без потерь. 7)Короткое замыкание в линии без потерь. 8)Линия без искажения. 9)Прямая и встречная волна в однородной линии. 10)Отражение волн от конца линии.

8.2. Переходные процессы в линиях без потерь: 1)Переходные процессы при включении разомкнутой линии без потерь при постоянном напряжении. 2)Переходные процессы при включении короткозамкнутой линии без потерь при постоянном напряжении. 3)Схема замещения длинной линии в переходном режиме. 4)Общий метод расчета переходных процессов в однородных линиях. 5)Преломление волны в узловых точках. 6)Коэффициенты преломления по току и напряжению. 7)Порядок расчета однородной линии в переходном режиме.

**1С.Б.19.1 Электроника**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 4 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электроника".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Дисциплина 1С.Б.19.01 Электроника в соответствиии с утвержденными учебными планами ведется кафедрами "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" в 5 семестре (код РПД: 18186)., "Теоретические основы электротехники" в 4 семестре (код РПД: 17737).

Целью дисциплины "Электроника" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Микропроцессорные информационно-управляющие системы", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** Методы математического анализа и моделирования электронных цепей**Умеет:** Применять методы математического анализа и моделирования электронных цепей**Имеет навыки:** Теоретического и экспериментального исследования электронных цепей  | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** Основные сведения вбласти электротехники и электроники **Умеет:** Применять знания в области электротехники и электроники**Имеет навыки:** Снтеза и анализа схем электронных устройств | ОПК-10 - способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 4

1. Элементная база электронных устройств. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-10)

1.1. Полупроводники: Электропроводности полупроводников. Полупроводники P- и N-типов. Электронно-дырочный PN-переход. Принцип работы диода. ВАХ диода.

1.2. Стабилитрон: Стабилитрон. Принцип работы. Область применения. ВАХ стабилитрона. Варикап. Назначение, принцип работы.

1.3. Биполярные транзисторы: Биполярные транзисторы. Принцип работы. Коэффициент передачи тока базы. Входные и выходные характеристики биполярного транзистора. Транзистор как четырехполюсник. Статические H-параметры биполярного транзистора.

1.4. Полевые транзисторы: Полевые транзисторы. Полевой транзистор с PN-переходом. МДП транзистор со встроенным каналом, МДП транзистор с индуцированным каналом.

1.5. Многослойные и специальные приборы: Тиристор: Принцип работы, ВАХ тиристора. Динистор. Симмистор. Полупроводниковые оптоэлектронные приборы. Интегральные микросхемы.

2. Усилительные каскады на транзисторах. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-10)

2.1. Классы усиления: Передаточная характеристика усилительного каскада. Усилительные каскады А и В класса Ключевой режим работы усилительного каскада.

2.2. Работа усилительного каскада: Режим покоя в каскаде с общим эмиттером. Построение линии нагрузки усилительного каскада. Траектория рабочей точки усилительного каскада. Обратная связь в усилителях. Стабилизация точки покоя. Дрейф нуля в УПТ.

2.3. Дифференциальные каскад: Симметричный дифференциальный каскад (СДК). Несимметричный дифференциальный каскад. Каскад с общим коллектором. Каскад с общим истоком.

3. Операционные схемы и импульсные устройства. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-10)

3.1. Сведения об операционных усилителях: Общие сведения об операционных усилителях. Неинвертирующий ОУ с ООС. Инвертирующий ОУ с ОС.

3.2. Операционные схемы: Инвертирующий сумматор, неинвертирующий сумматор. Вычитатель. Источник напряжения, управляемый током. Источник тока, управляемый напряжением. Интегратор.

3.3. Нелинейный режим работы ОУ: Компаратор. Преобразование сигналов. Дифференцирующие и интегрирующие цепи.

3.4. Автогенераторные схемы: Мультивибратор на ОУ. Мультивибратор на биполярном транзисторе. Одновибратор. Генератор линейно-изменяющегося напряжения.

4. Неуправляемые выпрямители. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-10)

4.1. Неуправляемые выпрямители: Структура источника питания. Однофазные выпрямители. Трехфазные выпрямителя. Фильтры маломощных выпрямителей. Особенности расчета выпрямителя с ёмкостным фильтром. Стабилизаторы напряжения.

**1С.Б.19.2 Электроника**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электроника".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Дисциплина 1С.Б.19.02 Электроника в соответствиии с утвержденными учебными планами ведется кафедрами "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" в 5 семестре (код РПД: 27963 (416, 6545, 9428, 10670, 13326, 18186))., "Теоретические основы электротехники" в 4 семестре (код РПД: 30633 (416, 6545, 9428, 10670, 13326, 18186), код РПД: 30668 (416, 6545, 9428, 10670, 13326, 18186)).

Целью дисциплины "Электроника" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Микропроцессорные информационно-управляющие системы", "Электромагнитная совместимость и средства защиты", "Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** элементную базу и принципы построения электронных устройств**Умеет:** проводить измерения параметров электронных устройств, обрабатывать и анализировать результаты**Имеет навыки:** теоретического и экспериментального исследования схем электронных устройств | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** элементную базу и принципы построения электронных устройств**Умеет:** выполнять синтез и анализ схем электронных устройств**Имеет навыки:** расчета параметров схем электронных устройств | ОПК-10 - способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 5

1. Транзисторные ключи. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-10)

1.1. Использование транзисторных ключей в цифровой электронике: 1) Назначение и классификация транзисторных ключей. Электронные цифровые ключи. 2) Ключ на биполярном транзисторе.

1.2. Переходные процессы в ключе на биполярном транзисторе: 1) Схема, временные диаграммы, основные расчетные соотношения 2) Переходные процессы при включении и выключении транзисторного ключа 3) Способы повышения быстродействия транзисторного ключа.

1.3. Анализ работы ключа на биполярном транзисторе. Статический и динамический режимы: 1) Принцип построения схемы ключа на основе эмиттерного повторителя 2) Схема и принцип работы сложного транзисторного ключа.

2. Основы цифровой электроники. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-10)

2.1. Общие сведения о цифровых устройствах: 1) Классификация цифровых устройств 2) Элементная база цифровых устройств.

2.2. Параметры цифровых интегральных микросхем: 1) Основные статические параметры и расчетные соотношения 2) Статическая передаточная характеристика, логические уровни и помехоустойчивость 3) Поля допусков логических уровней для ИМС различных серий 4) Основные динамические параметры и расчетные соотношения.

2.3. Логические элементы ТТЛ и ТТЛШ в цифровых устройствах: 1) Базовая схема логического элемента ТТЛ, принцип работы, электрические параметры, достоинства и недостатки 2) Схема ЛЭ ТТЛ с открытым коллектором, достоинства и недостатки, примеры применения 3) Схема ЛЭ ТТЛ с трёхстабильным выходом. Организация двунаправленной передачи данных 4) Базовая схема логического элемента ЛЭ ТТЛШ, принцип работы, электрические параметры, достоинства и недостатки.

2.4. Логические элементы КМОП в цифровых устройствах: 1) Базовая схема логического элемента КМОП. Реализация третьего состояния в схемотехнике ИМС КМОП, схема, принцип работы 2) Схемотехника логических элементов ИС КМОП, схемы И-НЕ, ИЛИ-НЕ, принцип работы. 3) Особенности ИС КМОП. Основные правила при хранении, транспортировке и монтаже.

2.5. Проблемы гальванически связанных цепей: 1) Гальваническая оптронная развязка. 2) Принцип действия, типы оптронов, основные характеристики и расчетные соотношения.

3. Элементная база цифровых устройств. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-10)

3.1. Комбинационные и арифметические устройства: 1) Классификация, Способы описания. Анализ и синтез КУ 2) Мультиплексоры, принцип работы, УГО, таблица состояний. Использование мультиплексора, как универсальной логической схемы. Синтез устройств на основе мультиплексора 3) Дешифраторы, принцип работы, УГО, таблица состояний, временные диаграммы 4) Демультиплексоры, принцип работы, УГО, таблица состояний, временные диаграммы 5) Компараторы, принцип работы, УГО, таблица состояний.

3.2. Последовательностные устройства. Триггеры: 1) Классификация и типы триггеров. 2) Асинхронные и синхронные RS-триггеры, принцип работы, УГО, таблица состояний, временные диаграммы, примеры применения 3) D-триггеры, принцип работы, УГО, таблица состояний, временные диаграммы 4) Т-триггеры, принцип работы, УГО, таблица состояний, временные диаграммы, примеры применения 5) JK-триггеры, принцип работы, УГО, таблица состояний, временные диаграммы, примеры применения 6) Схемотехника и принцип построения схем триггеров на основе D-, JK- и RS-триггеров.

3.3. Последовательностные устройства. Регистры: 1) Классификация, принцип работы регистров 2) Параллельные регистры, УГО, таблица состояний, временные диаграммы, примеры применения. 3) Последовательные регистры, УГО, таблица состояний, временные диаграммы, примеры применения. 4) Схемотехника и принцип построения схем регистров памяти и сдвига на основе D- и JK-триггеров.

3.4. Последовательностные устройства. Счетчики: 1) Классификация, принцип работы. 2) Счетчики с последовательным переносом, принцип работы, УГО, временные диаграммы, примеры применения. 3) Счетчики с параллельным переносом, принцип работы, УГО, временные диаграммы, примеры применения 4) Схемотехника и способы изменения коэффициента счета счетчиков. Синтез счетчиков с произвольным коэффициентом счета.

**1С.Б.20 Теория дискретных устройств**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 4 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина " Теория дискретных устройств ".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Математика" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин "Основы теории надежности", "Теоретические основы автоматики и телемеханики", "Электроника";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа**Умеет:** применять методы математического анализа и моделирования, разработать структурную и функциональную схему дискретного устройства.**Имеет навыки:** методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** классификацию дискретных устройств и их элементов. Типовые схемы дискретных устройств. Принципы построения дискретных устройств.**Умеет:** использовать принципы построения дискретных устройств и навыки проведения измерительного эксперимента, произвести правильный выбор элементов для синтеза дискретных устройств. **Имеет навыки:** обосновать и провести анализ различных дискретных устройств. | ОПК-8 - способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации  |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 4

1. Общие сведения об элементах дискретных устройств. (Компетенции ОПК-1)

1.1. Лекция № 1. Классификация дискретных устройств:: 1) Понятие о дискретных устройствах и области их применения 2) Классификация дискретных устройств.

1.2. Лекция № 2. Общие сведения об элементах: 1) Общие сведения об элементах 2) Датчики: назначение и принцип действия 3) Реле и приборы релейного действия 4) Условные графические обозначения и параметры элементов.

2. Синтез и анализ дискретных устройств. (Компетенции ОПК-1, ОПК-8)

2.1. Лекция № 3. Функции алгебры логики: 1) Основные понятия и определения 2) Функции одного аргумента 3) Функции двух аргументов.

2.2. Лекция № 4,5,6. Преобразование функций алгебры логики: 1) Законы и тождества алгебры логики 2) Функционально-полные системы логических функций 3) Стандартные формы логических функций 4) Техническая реализация функций алгебры логики.

2.3. Лекция № 7,8. Минимизация логических функций: 1) Цель минимизации логических функций 2) Метод Квайна 3) Метод Мак-Класски 4) Метод импликантных таблиц 5) Метод Карно.

2.4. Лекция № 9. Дискретные автоматы: 1) Классификация дискретных автоматов 2) Синтез комбинационных схем (дискретных автоматов без памяти).

2.5. Лекция № 10. Анализ комбинационных схем: 1) Алгоритм анализа 2) Пример анализа.

2.6. Лекция № 11,12,13,14. Синтез конечных автоматов (дискретных автоматов с памятью):: 1) Абстрактный синтез 2) Структурный синтез.

2.7. Лекция № 15. Анализ конечных автоматов: 1) Цели и алгоритм анализа 2) Пример анализа.

2.8. Лекция № 16. Особенности синтеза конечного автомата Мура: 1) Совмещенная таблица переходов и выходов 2) Минимизация числа состояний 3) Граф переходов и выходов.

**1С.Б.21 Электрические машины**

Общая трудоемкость дисциплины 252 ч. (7 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 4 семестре, зачет в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электрические машины".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Электрические машины" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматика и телемеханика на перегонах (проектирование)", "Теория безопасности движения поездов";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** - основы теории электромеханического преобразования энергии и электромагнитных процессов в различных режимах работы электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов ; - эксплуатационные требования к различным видам электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторам **Умеет:** - анализировать достоинства и недостатки различных видов электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов ; - применять, эксплуатировать и производить выбор по справочным материалам электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов для заданных условий эксплуатации **Имеет навыки:** - анализа режимов работы электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов  | ОПК-10 - способностью применять знания в области электротехники и электроники для разработки и внедрения технологических процессов, технологического оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации и механизации |
| **Знает:** - основные элементы конструкции и принципы действия электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов, их технические параметры **Умеет:** - определять параметры электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов, проводить измерения, анализировать результаты измерения **Имеет навыки:** - расчета характеристик электрических машин постоянного и переменного тока и трансформаторов  | ОПК-12 - владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |

*Содержание дисциплины*

Экзамен. Семестр № 4

1. Общие вопросы теории электрических машин (ЭМ). (Компетенция/и ОПК-10)

1.1. Общие сведение об электрических машинах: 1)Роль и место (ЭМ) и трансформаторов (ТР) в энергетике и электрификации производства и транспортных средств. 2) Материалы (проводниковые, магнитные, изоляционные), применяемые в ЭМ. 3) Номинальные технические данные ЭМ. 4) Классы изоляции ЭМ и ТР. 5) Основы техники безопасности при работе с ЭМ.

1.2. Классификация ЭМ. Основные законы электромеханики: 1) Классификация ЭМ и ТР. 2)Основные электромагнитные законы, применяемые в электромеханике. 3). Нагревание и охлаждение ЭМ.. 4). Основные номинальные режимы работы ЭМ и допустимые превышения температуры. 5) Системы единиц.

1.3. Преобразование энергии и основные свойства ЭМ: 1)Электромеханическое преобразование энергии в ЭМ и ТР. 2) Свойство обратимости ЭМ. 3)Потери энергии в ЭМ и коэффициент полезного действия (КПД).

2. Трансформаторы. (Компетенция/и ОПК-12)

2.1. Конструкция и принцип действия трансформаторов: 1)Виды ТР и принцип действия. 2)Магнитопроводы и обмотки ТР. 3)Элементы конструкции трехфазных ТР. 4)Способы охлаждения масляных ТР.

2.2. Уравнения ТР. Схемы и группы соединений обмоток: 1) Основные уравнения ТР. 2) Основные схемы соединения обмоток ТР. 3) Соединение «Зигзаг». 4) Группы соединения обмоток ТР.

2.3. Рабочие процессы в трансформаторе: 1) Явления, возникающие при намагничивании магнитопроводов ТР. 2)Уравнения магнитодвижущих (МДС) и электродвижущих сил (ЭДС) ТР. 3)Понятие об идеальном ТР. Электрические соотношения. 4)Схема замещения реального ТР. 5) Несимметричные режимы работы и переходные процессы в трансформаторах.

2.4. Холостой ход и короткое замыкание ТР: 1) Процессы в трансформаторе при холостом ходе (х.х.). 2) Опыт х.х. ТР. 3) Короткое замыкание (к.з.) ТР – аварийное и опытное. 4)Определение параметров схемы замещения ТР из опытов холостого хода и короткого замыкания. 5) Защита силовых трансформаторов от коротких замыканий.

2.5. Работа трансформатора под нагрузкой: 1)Теория рабочего процесса ТР. 2) Энергетическая диаграмма ТР. 3)Внешние характеристики ТР. 4) Основные потери и КПД ТР.

2.6. Приведенный трансформатор: 1)Приведение параметров вторичной обмотки ТР к числу витков первичной. 2) Т-образная схема замещения приведенного ТР. 3)Уравнения приведенного ТР. 4) Векторная диаграмма приведенного ТР.

2.7. Параллельная работа трансформаторов: 1)Условия включения ТР на параллельную работу. 2) Параллельная работа ТР при неодинаковых коэффициентах трансформации. 3) Параллельная работа ТР при неодинаковых группах соединений. 4)Параллельная работа ТР с неодинаковыми напряжениями к.з.

3. Трансформаторы специального назначения. (Компетенция/и ОПК-10)

3.1. Специальные трансформаторы: 1) Автотрансформаторы и области их применения. 2) Трансформаторы с регулированием напряжения под нагрузкой. 3) Сварочный ТР. 4)Измерительные ТР. 5) Поворотные трансформаторы, сельсины и тахогенераторы. 6) Трансформаторы малой мощности.

4. Машины постоянного тока. (Компетенция/и ОПК-12)

4.1. Конструкция и принцип действия машин постоянного тока (МПТ): 1) Тенденции развития МПТ и их классификация. 2)Конструкция МПТ. 3) Обмотки якоря – простые петлевые и простые волновые. 4) Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока (ГПТ и ДПТ). 5) Расчет и выполнение сложных обмоток якоря машин постоянного тока.

4.2. Магнитная цепь МПТ и реакция якоря: 1)Основные участки магнитной цепи МПТ. 2)Магнитная характеристика МПТ и коэффициент насыщения магнитной цепи. 3) Реакция якоря и ее виды. 4) Влияние реакции якоря на работу МПТ. 5) Компенсационная обмотка.

4.3. Коммутация МПТ: 1)Проводимость щеточного контакта. 2) Причины и степень искрения, потенциальное искрение, круговой огонь. 3)Процесс коммутации. 4)ЭДС в коммутируемой секции. 5)Способы улучшения коммутации.

4.4. Генераторы постоянного тока: 1)Классификация и электрические схемы ГПТ. 2)Основные электромагнитные соотношения в ГПТ. 3)Генераторы независимого возбуждения и их характеристики. 4)Генераторы параллельного возбуждения и их характеристики.

4.5. Двигатели постоянного тока: 1)Классификация и электрические схемы ДПТ. 2) Основные электромагнитные соотношения в ДПТ. 3)Основные характеристики ДПТ. 4)Способы пуска, регулирования и торможения ДПТ. 5) Специальные машины постоянного тока.

 Зачет. Семестр № 5

5. Общие вопросы теории машин переменного тока. (Компетенция/и ОПК-10)

5.1. Конструкция и принцип действия асинхронных машин (АМ): 1) Условия возникновения вращающегося магнитного поля. 2)Обмотки переменного тока. 3)Конструкция АМ. 4)Принцип действия АМ – двигательный, генераторный режимы и режим электромагнитного тормоза. 5) Электродвижущая сила обмоток переменного тока.

6. Асинхронные машины. (Компетенция/и ОПК-12)

6.1. Приведение рабочего процесса АМ при вращающемся роторе к рабочему процессу трансформатора: 1)АМ при неподвижном роторе, замещение вращающегося ротора эквивалентным неподвижным. 2) Энергетическая диаграмма асинхронного двигателя (АД). 3)Уравнения, описывающие рабочий процесс в АМ. 4) Приведение величин цепи ротора к обмотке статора. 5)Векторная диаграмма АД и схема замещения АМ.

6.2. Электромагнитный момент АМ: 1)Определение электромагнитного момента через электромагнитную мощность. 2)Максимальный электромагнитный момент АМ. 3) Механическая характеристика АМ. 4)Условия устойчивой работы АД.

6.3. Круговая диаграмма АД и рабочие характеристики машины: 1)Обоснование круговой диаграммы АМ. 2) Опыты х.х. и к.з. 3)Построение круговой диаграммы по данным опытов х.х. и к.з. 4)Рабочие характеристики АД.

6.4. Пуск трехфазных АД: 1)Основные характеристики пуска. 2) Прямой пуск. 3)Пуск АД с короткозамкнутым ротором при пониженном напряжении. 4)Пуск АД с фазным ротором. 5)Регулирование частоты вращения АД. 6) Глубокорегулируемые асинхронные двигатели.

7. Синхронные машины. (Компетенция/и ОПК-10, ОПК-12)

7.1. Конструкция и принцип действия синхронных машин (СМ): 1)Общие сведения о СМ. 2) Конструкция СМ. 3) Принцип действия синхронного генератора и двигателя (СГ и СД). 4) Охлаждение СМ.

7.2. Синхронные генераторы: 1)Реакция якоря. 2)Векторная диаграмма неявнополюсного СГ с учетом насыщения. 3)Характеристики СГ. 4)Параллельная работа СГ. 5) Защита синхронных генераторов от коротких замыканий.

8. Синхронные двигатели и компенсаторы. (Компетенция/и ОПК-12)

8.1. Основные характеристики СД, способы пуска. Синхронные компенсаторы, потери и КПД синхронных машин:: 1) Угловые, U-образные и рабочие характеристики СД. 2) Пуск СД. 3) Области применения синхронных компенсаторов и их конструктивные особенности. 4) Потери мощности и КПД СМ. 5) СД малой мощности.

**1С.Б.22 Метрология, стандартизация и сертификация**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 4 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Метрология, стандартизация и сертификация".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Метрология, стандартизация и сертификация" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Измерения в технике связи", "Проектирование контактной сети и линий электропередачи", "Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.
* Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
|  **Знает:*** правовые основы метрологии, стандартизации и сертификации;
* метрологические службы, обеспечивающие единство измерений;
* технические средства измерений;

**Умеет:*** пользоваться измерительной аппаратурой, обрабатывать и оценивать результаты измерений.

**Имеет навыки:*** владения методами оценки эффективности методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции.
 | ОПК-8 - способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации |
|  **Знает:*** принципы составления и использования международных стандартов, технических регламентов, руководящих документов и другой нормативно-технической документации.

**Умеет:*** использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов;
* использовать технические средства для диагностики технического состояния систем.

**Имеет навыки:*** использования элементов экономического анализа в практической деятельности.
 | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 4

1. Теоретические основы метрологии. (Компетенция/и ОПК-8)

1.1. Основные понятия и термины: 1) Физические свойства и величины. 2) Шкалы измерений. 3) Международная система единиц SI.

1.2. Методы и средства измерений: 1) Виды и методы измерений. 2) Общие сведения о средствах измерений (СИ).

2. Погрешности измерений. (Компетенция/и ОПК-8)

2.1. Закономерности формирования результата измерения: 1) Понятие погрешности, виды погрешностей, источники погрешностей. 2) Систематические и случайные погрешности.

2.2. Случайные погрешности: 1) Описание случайных погрешностей. 2) Закон распределения Стьюдента.

2.3. Установление границ результата измерения: 1) Квантильные оценки распределения случайных погрешностей. 2) Методы снижения погрешностей.

2.4. Выбор средств измерений: 1) Классы точности средств измерений. 2) Расчёт погрешностей измерений при различных способах нормирования классов точности средств измерений . 3) Выбор средств измерений по точности.

3. Обработка результатов измерений. (Компетенция/и ОПК-8)

3.1. Многократные измерения: 1) Понятие многократного измерения. 2) Алгоритмы обработки многократных измерений.

3.2. Косвенные измерения: 1) Понятие косвенного измерения. 2) Обработка результатов косвенных измерений.

4. Основы метрологического обеспечения. (Компетенция/и ОПК-8, ПК-2)

4.1. Правовые и нормативные основы метрологии: 1) Понятие метрологического обеспечения Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. 2) Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений.

4.2. Государственный метрологический контроль и надзор: 1) Метрологические службы. 2) Понятие о контроле и надзоре 3) Государственные испытания средств измерения 4) Поверка и калибровка средств измерения.

5. Основы стандартизации. (Компетенция/и ПК-2)

5.1. Правовые основы стандартизации: 1) Правовые основы стандартизации. 2) Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. 3) Международная организация по стандартизации (ИСО).

5.2. Научная база стандартизации: 1) Основные принципы и теоретическая база стандартизации.

5.3. Методические основы стандартизации:: 1) Система предпочтительных чисел. 2) Принципы стандартизации. 3) Методы стандартизации. 4) Комплексная стандартизация. 5) Опережающая стандартизация.

6. Основы сертификации. (Компетенция/и ПК-2)

6.1. Правовые основы сертификации: 1) Термины и определения в области сертификации. Качество продукции и защита потребителя. 2) Схемы и системы сертификации. Условия осуществления сертификации. Обязательная и добровольная сертификация.

6.2. Правила и порядок проведения сертификации: 1) Органы по сертификации и испытательные лаборатории. 2) Аккредитация органов по сертификации и испытательных измерительных лабораторий. 3) Сертификация услуг. Сертификация систем качества.

7. Взаимозаменяемость. (Компетенция/и ПК-2)

7.1. Основные понятия и определения.

**1С.Б.23 Транспортная безопасность**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 4 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Транспортная безопасность".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Транспортная безопасность" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте";
* подготовка обучающегося к прохождению практики "Производственная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** требования по обеспечению транспортной безопасности для различных категорий объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта**Имеет навыки:** обладания высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности | ОК-8 - способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности |
| **Знает:** методы, инженерно-технические средства и системы обеспечения транспортной безопасности, используемые на объектах транспортной инфраструктуры железнодорожного транспорта**Умеет:** определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта, и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней**Имеет навыки:** владения основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности | ОПК-13 - владением основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности |
| **Знает:** порядок разработки и реализации планов обеспечения транспортной безопасности объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта**Умеет:** разрабатывать и использовать нормативно-технические документы, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов | ПК-3 - способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 4

1. Обеспечение транспортной безопасности в Российской Федерации. (Компетенция ОК-8)

1.1. Транспортная безопасность в Российской Федерации: Введение в курс обучения. Основные понятия, определения, цели и задачи обеспечения транспортной безопасности.

1.2. Нормативно-правовые акты Российской Федерации, регламентирующие обеспечение транспортной безопасности: 1) Положения законодательных и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, регламентирующих вопросы обеспечения транспортной безопасности. 2) Изучение иных нормативных правовых актов, актуальных на момент освоения образовательной программы.

1.3. Требования по обеспечению транспортной безопасности: 1) Структура нормативно-правовых актов. 2) Обязанности субъекта транспортной инфраструктуры. 3) Дополнительные обязанности субъекта транспортной инфраструктуры, в зависимости от категории ОТИ и (или) ТС и объявления (установления) уровня безопасности ОТИ и (или) ТС.

2. Функции системы мер обеспечения транспортной безопасности. (Компетенция/и ПК-3)

2.1. Категорирование ОТИ и (или) ТС: 1) Основные задачи категорирования ОТИ и (или) ТС. 2) Порядок установления количества категорий и критериев категорирования ОТИ и (или) ТС. 3) Реестр категорированных ОТИ и (или) ТС, порядок его формирования и ведения.

2.2. Оценка уязвимости объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств: 1) Порядок проведения оценки уязвимости ОТИ и (или) ТС. 2) Правила аккредитации юридических лиц для проведения оценки уязвимости, реестр аккредитованных специализированных организаций на проведение оценки уязвимости. 3) Методические рекомендации по проведению оценки уязвимости ОТИ и (или) ТС.

2.3. Планирование мер по обеспечению транспортной безопасности ОТИ и ТС: 1) Порядок разработки планов обеспечения транспортной безопасности ОТИ и (или) ТС. 2) Структура и состав плана обеспечения транспортной безопасности ОТИ и (или) ТС. Требования к оформлению плана. 3) Порядок утверждения плана компетентными органами в области транспортной безопасности. Порядок внесения изменений (дополнений) в план. Разработка внутренних организационно-распорядительных документов.

3. Методы, способы и средства обеспечения транспортной безопасности. (Компетенция/и ОПК-13)

3.1. Обзор методов реализации системы мер по защите ОТИ и (или) ТС от АНВ: 1) Досмотр, дополнительный досмотр и повторный досмотр в целях обеспечения транспортной безопасности. 2) Контроль доступа и контроль управления доступом. 3) Видеонаблюдение. 4) Проверка документов, наблюдение и (или) собеседование в целях обеспечения транспортной безопасности.

3.2. Инженерные сооружения обеспечения транспортной безопасности: Заграждения, противотаранные устройства, решетки, двери, шлюзы.

3.3. Технические средства обеспечения транспортной безопасности: 1) Системы и средства сигнализации. 2) Технические средства досмотра пассажиров. 3) Технические средства досмотра багажа. 4) Система связи.

4. Итоги по изучению программы. (Компетенция/и ОК-8, ОПК-13, ПК-3)

4.1. Итоговое занятие: 1) Обзор основных тем программы. 2) Обсуждение в режиме «вопрос-ответ».

**1С.Б.24 Математическое моделирование систем и процессов**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Математическое моделирование систем и процессов".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Математическое моделирование систем и процессов" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Микропроцессорные информационно-управляющие системы автоматики и телемеханики", "Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи", "Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области профессиональной деятельности.**Умеет:** применять методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области профессиональной деятельности.**Имеет навыки:** применения прикладных программных средств для решения задач математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов.  | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области профессиональной деятельности.**Умеет:** приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии в ходе математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов. **Имеет навыки:** применения современных образовательных и информационных технологий для решения задач математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов.  | ОПК-3 - способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии |
| **Знает:** методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов в области профессиональной деятельности.**Умеет:** изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты на основе использования современных информационных технологий. **Имеет навыки:** применения современных информационных технологий для решения задач математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования систем и процессов.  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 5

1. Общие понятия математического моделирования систем и процессов. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-3)

1.1. Тема №1 Общие понятия математического моделирования систем и процессов: 1) Основные понятия и определения 2) Формализация процесса функционирования сложных систем 3) Классификация математических моделей 4) Требования, предъявляемые к математическим моделям 5) Задачи моделирования систем электроснабжения, автоматики и телемеханики, телекоммуникационных систем на железнодорожном транспорте.

2. Статистическое моделирование случайных процессов. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

2.1. Тема №1 Регрессионный анализ: 1) Линейная парная регрессия. 2) Нелинейная парная регрессия. 3) Множественная линейная и нелинейная регрессия.

2.2. Тема №2 Факторный анализ: 1) Идея факторного анализа 2) Практическое применение факторного анализа в системах электроснабжения, автоматики и телемеханики, телекоммуникационных системах на железнодорожном транспорте 3) Выбор модели и оценивание ее параметров.

3. Основы теории оптимизации. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

3.1. Тема №1 Математическая постановка задач оптимизации: 1) Методы и алгоритмы оптимизации, их классификация 2) Основные принципы определения целевых функций. Наиболее распространенные виды целевых функций 3) Математическое программирование.

3.2. Тема №2 Линейное программирование: 1) Постановка задачи. 2) Графо-аналитический метод решения 3) Симплекс-метод решения задач линейного программирования 4) Приведение задач линейного программирования к каноническому виду 5) Приложения линейного программирования 6) Транспортная задача 7) Решение практических задач моделирования в системах электроснабжения, автоматики и телемеханики, телекоммуникационных системах на железнодорожном транспорте методами линейного программирования.

3.3. Тема №3 Оптимизационные задачи теории графов: 1) Основные понятия теории графов 2) Нахождение стационарного максимального потока и минимального разреза в транспортной сети 3) Динамический поток в транспортной сети 4) Нахождение кратчайшего пути в транспортной сети. Задача коммивояжера 5) Постановка и решение оптимизационных задач теории графов в системах электроснабжения, автоматики и телемеханики, телекоммуникационных системах на железнодорожном транспорте.

4. Основы теории массового обслуживания и теории расписаний. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

4.1. Тема №1 Основные понятия и классификация систем массового обслуживания: 1) Задачи теории массового обслуживания 2) Классификация систем массового обслуживания 3) Понятие случайного процесса. Марковские процессы. Потоки событий. Время обслуживания требований 4) Показатели эффективности обслуживающих систем.

4.2. Тема №2 Показатели эффективности различных систем массового обслуживания: 1) Системы с отказами. Приближенная оценка пропускной способности 2) Системы массового обслуживания с ожиданием. 3) Системы с ограниченным средним временем ожидания в очереди и с ограниченной длиной очереди 4) Постановка и решение задач теории массового обслуживания в системах электроснабжения, автоматики и телемеханики, телекоммуникационных системах на железнодорожном транспорте.

4.3. Тема №3 Основы теории расписаний: 1) Основные понятия теории расписаний. Классификация задач теории расписаний. Общая задача составления расписаний. 2) Криерии оценки расписаний. 3) Упорядочение конечного числа работ для одной машины. 4) Расписание для системы конвейерного типа.

5. Интеллектуальные и гибридные технологии в системном анализе и моделировании. (Компетенция/и ОПК-1, ОПК-3, ПК-1)

5.1. Тема №1 Интеллектуальные технологии: 1) Основные определения и понятия. 2) Методы моделирования с использованием продукционных схем вывода. 3) Нечеткие продукционные модели и схемы вывода.

5.2. Тема №2 Гибридные технологии: 1) Общее представление о гибридных системах и технологиях. 2) Искусственные нейронные сети и эволюционное моделирование. 3) Гибридные нейронечеткие системы.

**1С.Б.25 Основы теории надежности**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Основы теории надежности".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Основы теории надежности" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Тяговые и трансформаторные подстанции", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)", "Электроснабжение железных дорог";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1. Методы математического анализа и их применение в теории надежности. 2. Законы надежности и их характеристики. 3.Планы испытаний на надежность и методы обработки результатов испытаний. 4. Методы обеспечения надежности. **Умеет:** 1. Обрабатывать исходную информации по надежности эксплуатируемых объектов. 2. Разрабатывать расчетные схемы надежности электрических систем и сетей с учетом резервирования и обеспечения надежности соответствующих категорий потребителей. 3. Использовать теоретические методы обработки и анализа информации по надежности для оценки развития электрических сетей. 4. Проводить сравнение полученных оценок надежности с нормируемыми значениями с применением нормативно-технической документации и результатов эксплуатации объектов.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1. Использования нормативно-технической документации по обеспечению своевременного обслуживания конкретных элементов и технических систем. 2. Использовать современные способы и средства для обеспечения надежности элементов систем в эксплуатации.  | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** 1. Принципы построения схем надежности объектов. 2. Методы принятия решений по обеспечению надежности. 3. Классификацию объектов по надежности. 4. Методы определения текущего состояния надежности оборудования и методы прогнозирования надежности.**Умеет:** 1.Использовать методы принятия статистических решений о состоянии технического объекта. 2. Определять схему надежности системы при различных способах резервирования для восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и производственных практик: 1. Использовать методы организации эксплуатации электротехнических объектов с целью обеспечения заданного уровня надежности. 2. Рассчитывать оставшийся ресурс элементов и устройств для конкретных типов оборудования. 3. Рассчитывать показатели надежности для конкретных типов технического оборудования. | ПК-5 - способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 5

1. Основные понятия и термины теории надежности. (Компетенция/и ОПК-1, ПК-5)

1.1. Основы теории надежности как научная дисциплина: 1) Предмет, цель и задачи надежности. 2) История возникновения и развития научной дисциплины. 3) Роль систем (тягового) электроснабжения (обеспечения движения поездов в организации бесперебойного и безопасного движения поездов). 4) Основные проблемы обеспечения надежности систем электроснабжения (обеспечения движения поездов).

1.2. Основные понятия, термины и определения: 1) Свойства надежности для технического объекта (системы) 2) Состояния технического объекта (системы) с точки зрения надежности. 3) Категории потребителей по надежности электроснабжения. Типы нарушений и восстановлений работоспособного состояния объекта (системы). Классификация отказов систем электроснабжения. 4) Виды отказов. 5) Типы объектов (систем). Невосстанавливаемые и восстанавливаемые объекты (системы). Показатели надежности.

2. Надежность невосстанавливаемых систем. (Компетенция/и ОПК-1, ПК-5)

2.1. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых систем: ) Основное свойство и основная случайная величина, определяющие надежность невосстанавливаемых систем 2) Количественные показатели безотказности невосстанавливаемых систем 3) Зависимости между показателями надежности 4) График зависимости интенсивности отказов от времени 5) Законы распределения времени между отказами 6) Практические навыки по расчету количественных показателей надежности невосстанавливаемых систем.

2.2. Модели надежности систем: 1) Понятие о структурных схемах надежности (ССН) 2) Способы соединения элементов в ССН.

2.3. Методы повышения надежности систем: 1) Основные методы повышения надежности систем 2) Виды и способы резервирования систем. Кратность резервирования. 3) Учет категории потребителей и их мощности при определении характеристик надежности.

2.4. Виды расчета надежности: 1) Ориентировочный расчет надежности 2) Окончательный (полный) расчет надежности 3) Практические навыки по расчету надежности невосстанавливаемых систем.

2.5. Методы расчета надежности: 1) Метод преобразования структурной схемы (метод свертки) 2) Метод полной группы событий 3) Метод минимальных путей и сечений.

2.6. Расчет надежности невосстанавливаемых систем: 1) Порядок расчета надежности невосстанавливаемой нерезервированной системы 2) Порядок расчета надежности невосстанавливаемой резервированной системы 3) Практические навыки по расчету надежности невосстанавливаемых систем.

3. Надежность восстанавливаемых систем. (Компетенция/и ОПК-1, ПК-5)

3.1. Потоки отказов и восстановлений восстанавливаемых систем: 1) Особенности процесса эксплуатации восстанавливаемых систем 2) Понятие потока отказов и восстановлений 3) Свойства потока отказов и восстановлений.

3.2. Количественные показатели надежности восстанавливаемых систем: 1) Показатели безотказности 2) Показатели ремонтопригодности 3) Комплексные показатели надежности.

3.3. Расчет надежности восстанавливаемых систем: 1) График состояний восстанавливаемой системы 2) Методы расчета надежности восстанавливаемых систем 3) Порядок расчет надежности восстанавливаемых нерезервированных систем 4) Практические навыки по расчету надежности восстанавливаемых нерезервированных систем 5) Порядок расчет надежности восстанавливаемых резервированных систем 6) Практические навыки по расчету надежности восстанавливаемых резервированных систем - расчет надежности двухтрансформаторной тяговой подстанции.

4. Обеспечение надежности систем обеспечения движения поездов (систем электроснабжения). (Компетенция/и ОПК-1, ПК-5)

4.1. Сбор, обработка и анализ информации о надежности: 1) Системы и методы сбора и обработки информации о надежности 2) Причины отказов 3) Порядок проведения анализа причин отказов. Испытания систем на надежность: Испытания изделий.

4.2. Статистические данные об отказах и показателях надежности: анализ статистических данных об отказах устройств электроснабжения. Ущерб от недоотпуска электроэнергии.

4.3. Влияние надежности систем обеспечения движения поездов на безопасность движения: 1) Влияние отказов устройств электроснабжения на надежность и безопасность движения. Пути повышения надежности систем обеспечения движения поездов (пути повышения надежности устройств электроснабжения).

**1С.Б.26 Теоретические основы автоматики и телемеханики**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Теоретические основы автоматики и телемеханики ".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Теоретические основы автоматики и телемеханики " является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Диспетчерская централизация", "Микропроцессорные информационно-управляющие системы автоматики и телемеханики", "Теория автоматического управления";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Учебная", "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** принципы построения и функционирования систем автоматики и телемеханики, их функциональных узлов; основные понятия теории кодирования сообщений в системах автоматики и телемеханики.**Умеет:** выполнять синтез помехоустойчивых кодов. **Имеет навыки:** расчета параметров и построения электрических схем функциональных узлов систем автоматики и телемеханики. | ОПК-12 - владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |
| **Знает:** возможности и область применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности. **Умеет:** выполнять расчеты функциональных узлов систем автоматики и телемеханики, синтез помехоустойчивых кодов.**Имеет навыки:** анализа, обобщения и систематизации информации и данных, характеризующих работу систем автоматики и телемеханики.  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 5

1. Общие сведения о телемеханике и системах телемеханики. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

1.1. Лекция № 1. Общие сведения о телемеханике и системах телемеханики: 1) Способы управления удаленными объектами 2) Основные понятия и определения телемеханики 3) Классификация систем телемеханики 4) Телемеханические сигналы.

1.2. Лекция № 2. Структурная электрическая схема системы телеуправления (системы ТУ): 1) Назначение системы ТУ, состав аппаратуры и е размещение. 2) Состав и назначение функциональных узлов передатчика и приемника системы ТУ. 3) Генераторы, распределители, кодеры, декодеры, линейные устройства, мультиплексоры, демультиплексоры 4) Роль и место систем телемеханики в структуре управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте.

2. Кодирование сообщений. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

2.1. Лекция № 3. Кодирование сообщений в системах телемеханики: 1) Основные понятия теории кодирования, классификация кодов, сущность помехоустойчивого кодирования 2) Обыкновенные коды, коррекциях ошибок в избыточных кодах 3) Параметры и характеристики помехоустойчивых кодов 4) Общая методика синтеза помехоустойчивых кодов: исходные данные, задачи и этапы синтеза.

3. Понятие о корректирующих кодах. Коды Хемминга. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

3.1. Лекция № 4. Коды Хемминга: 1) Понятие о групповых кодах и алгебраических группах 2) Способы кодирования и декодирования сообщений в кодах Хемминга 3) Пример синтеза кода Хэмминга, обнаружение ошибки в коде Хэмминга.

3.2. Лекция № 5. Методика синтеза кода Хемминга матричным способом: 1) Исходные данные, задачи и этапы синтеза кода 2) Определение параметров кода m, k, n = m + k 3) Построение проверочной матрицы Н кода 4) Составление линейных уравнений, используемых для кодирования и декодирования сообщений 5) Получение закодированных сообщений кода 6) Построение функциональных электрических схем кодирующего и декодирующего устройств.

4. Циклические коды. Помехоустойчивые коды с обнаружением ошибок. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

4.1. Лекция № 6. Циклические коды: 1) Операции с двоичными числами и полиномами 2) Понятия о циклических кодах и порождающих полиномах 3) Правила выбора порождающего полинома 3) Циклические коды, получаемые способом умножения полиномо; 4) Циклические коды, получаемые способом вычисления и добавления разрядов остатков Ri(X) к произведению Gi(X)·Xk.

4.2. Лекция № 7. Помехоустойчивые коды с обнаружением ошибок: 1) Помехоустойчивость и способы повышения помехоустойчивости систем телемеханики 2) Код с контролем на четность (нечетность) 3) Корреляционный (парафазный) код 4) Код с постоянным весом 5) Помехоустойчивость избыточных кодов с обнаружением и исправлением ошибок.

5. Принципы построения систем телемеханики. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

5.1. Лекция № 8 Структурная электрическая схема комбинированной системы телеуправления – телесигнализация (системы ТУ-ТС): 1) Структурная электрическая схема одноканальной системы ТУ-ТС 2) Системы ТУ-ТС с обратными связями: РОС и ИОС 3) Способы выбора объектов управления в системах телемеханики: непосредственный, групповой 4) Многоканальные системы ТУ-ТС и способы разделения каналов в них.

**1С.Б.27 Теория передачи сигналов**

Общая трудоемкость дисциплины 180 ч. (5 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Теория передачи сигналов ".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Теория передачи сигналов " является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Многоканальная связь на железнодорожном транспорте", "Оперативно-технологичская связь на железнодорожном транспорте", "Передача дискретных сообщений на железнодорожном транспорте";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** технические и информационные характеристики системы передачи информации**Умеет:** оценивать технические и информационные характеристики каналов и систем передачи информации**Имеет навыки:** навыками использования измерительной аппаратуры для оценки основных характеристик сигналов и каналов передачи информации: | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** методы анализа и синтеза сигналов, используемых в сетях железнодорожной автоматики, телемеханики и связи, методы их формирования, преобразования и оценки параметров; методы оптимизации основных показателей систем передачи информации, обеспечивающих требуемые пропускную способность и помехоустойчивость**Умеет:** обоснованно выбирать и использовать методы оптимизации каналов и систем передачи информации**Имеет навыки:** навыками обработки экспериментальных данных для оценки основных характеристик сигналов, используемых в каналах передачи железнодорожной автоматики, телемеханики и связи | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 5

1. Основные характеристики систем передачи информации (СПИ). (Компетенция/и ОПК-1, ПК-1)

1.1. Общие сведения о СПИ: 1) Обобщенная структурная схема СПИ. Информация, сообщение, помеха, кодирование, модуляция.

1.2. Элементы теории информации и информационных систем: 1) Информационные характеристики источника дискретных сообщений и каналов. 2) Информационные характеристики источника непрерывных сообщений и каналов. 3) Информационные характеристики типичных дискретных каналов.

2. Ортогональное представление сигналов. (Компетенция/и ОПК-1, ПК-1)

2.1. Частотное и временное представление сигналов как детерминированных и случайных процессов: 1) Детерминированные сигналы. Классификация сигналов, энергия и мощность, корреляционные характеристики, различимых сигналов. 2) Обобщенное преобразование Фурье. 3) Спектры часто используемых детерминированных сигналов.

2.2. Преобразование непрерывных сигналов в дискретные: 1) Теорема Котельникова, интерполяция сигнала. 2) Квантование сигналов.

2.3. Случайные сигналы: 1) Законы распределения случайных процессов, числовые характеристики, спектральная плотность мощности, ширина спектра, интервал корреляции. 2) Основные модели случайных сигналов и помех.Телеграфный сигнал, белый шум, гаусовский случайный процесс, гаусовский белый шум.

3. Модуляция сигналов. (Компетенция/и ОПК-1, ПК-1)

3.1. Аналоговая модуляция: 1) Амплитудная модуляция, балансная модуляция, однополосная модуляция. 2) Угловая модуляция.

3.2. Аналого-импульсная модуляция: 1) Амплитудно-импульсная модуляция, широтно-импульсная модуляция, фазо-импульсная модуляция. 2) Цифровые виды модуляции. 3) Нелинейное квантование, дифференциально импульсно-кодовая модуляция, дельта-модуляция.

4. Оптимизация качества систем передачи информации. (Компетенция/и ОПК-1, ПК-1)

4.1. Системы передачи дискретных сообщений: 1) Критерии достоверности. 2) Оптимальный когерентный прием, прием сигналов со случайными параметрами. 3) Помехоустойчивость приема дискретных сообщений.

4.2. Системы передачи непрерывных сообщений: 1) Оптимальная линейная фильтрация непрерывных сигналов. 2) Потенциальная помехоустойчивость передачи непрерывных сигналов. 3) Помехоустойчивость каналов передачи речевых сигналов. Показатели качества, расчет разборчивости речи.

5. Методы повышения достоверности передаваемой информации. (Компетенция/и ОПК-1, ПК-1)

5.1. Помехоустойчивое кодирование: 1) Основные характеристики помехоустойчивых кодов. 2) Классификация корректирующих кодов. 3) Циклические коды, коды Хемминга.

5.2. СПИ с обратной связью: 1) Принципы построения СПИ с обратной связью. 2) Основные характеристики СПИ с обратной связью. 3) Сравнительная оценка помехоустойчивости систем с различными обратными связями.

**1С.Б.28 Теория дискретных устройств**

Общая трудоемкость дисциплины 180 ч. (5 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 4 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина " Теория дискретных устройств ".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Математика" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин "Основы теории надежности", "Теоретические основы автоматики и телемеханики", "Электроника";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа**Умеет:** применять методы математического анализа и моделирования, разработать структурную и функциональную схему дискретного устройства.**Имеет навыки:** методами математического анализа, современными средствами вычислительной техники и программного обеспечения при проектировании и расчетах транспортных сооружений | ОПК-1 - способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования |
| **Знает:** классификацию дискретных устройств и их элементов. Типовые схемы дискретных устройств. Принципы построения дискретных устройств.**Умеет:** использовать принципы построения дискретных устройств и навыки проведения измерительного эксперимента, произвести правильный выбор элементов для синтеза дискретных устройств. **Имеет навыки:** обосновать и провести анализ различных дискретных устройств. | ОПК-8 - способностью использовать навыки проведения измерительного эксперимента и оценки его результатов на основе знаний о методах метрологии, стандартизации и сертификации  |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 4

1. Общие сведения об элементах дискретных устройств. (Компетенции ОПК-1)

1.1. Лекция № 1. Классификация дискретных устройств:: 1) Понятие о дискретных устройствах и области их применения 2) Классификация дискретных устройств.

1.2. Лекция № 2. Общие сведения об элементах: 1) Общие сведения об элементах 2) Датчики: назначение и принцип действия 3) Реле и приборы релейного действия 4) Условные графические обозначения и параметры элементов.

2. Синтез и анализ дискретных устройств. (Компетенции ОПК-1, ОПК-8)

2.1. Лекция № 3. Функции алгебры логики: 1) Основные понятия и определения 2) Функции одного аргумента 3) Функции двух аргументов.

2.2. Лекция № 4,5,6. Преобразование функций алгебры логики: 1) Законы и тождества алгебры логики 2) Функционально-полные системы логических функций 3) Стандартные формы логических функций 4) Техническая реализация функций алгебры логики.

2.3. Лекция № 7,8. Минимизация логических функций: 1) Цель минимизации логических функций 2) Метод Квайна 3) Метод Мак-Класски 4) Метод импликантных таблиц 5) Метод Карно.

2.4. Лекция № 9. Дискретные автоматы: 1) Классификация дискретных автоматов 2) Синтез комбинационных схем (дискретных автоматов без памяти).

2.5. Лекция № 10. Анализ комбинационных схем: 1) Алгоритм анализа 2) Пример анализа.

2.6. Лекция № 11,12,13,14. Синтез конечных автоматов (дискретных автоматов с памятью):: 1) Абстрактный синтез 2) Структурный синтез.

2.7. Лекция № 15. Анализ конечных автоматов: 1) Цели и алгоритм анализа 2) Пример анализа.

2.8. Лекция № 16. Особенности синтеза конечного автомата Мура: 1) Совмещенная таблица переходов и выходов 2) Минимизация числа состояний 3) Граф переходов и выходов.

**1С.Б.29 Политология**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Политология".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Политология" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Организация производства и менеджмент";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** - закономерности управления различными социально-экономическими системами; - руководство: власть и партнерство**Умеет:** анализировать политические ситуации, программы политических партий**Имеет навыки:** методами анализа политических ситуаций и тенденций | ОК-10 - способностью к анализу значимых политических событий и тенденций, к ответственному участию в политической жизни |
| **Знает:** - закономерности управления различными социально-экономическими системами;**Умеет:** анализировать политические ситуации, программы политических партий**Имеет навыки:** методами анализа политических ситуаций и тенденций | ОК-11 - способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Введение в политологию. (ОК-10). (Компетенция/и ОК-10)

1.1. Политология как наука и учебная дисциплина. Предмет, объект и задачи политологии. Функции политологии. Методы исследования в политологии.

1.2. Политика как социальный феномен, объект следования и изучения. Место и роль политологии в системе общественных наук.

1.3. Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание.

2. История развития политической науки. (ОК-10). (Компетенция/и ОК-10)

2.1. История политических учений и политической науки. История зарубежной политической мысли. Элементы политологии в учениях Древней Греции и Древнего Рима. Древневосточная политическая мысль.

2.2. Политическая мысль Средневековья, эпохи Возрождения и Нового времени.

2.3. Социально-политические идеи социалистов-утопистов XVI-XIX в.в.

2.4. Марксистская теория политики.

2.5. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Историческая эволюция политической мысли и особенности ее развития в России.

2.6. Современные политологические школы.

3. Политическая система общества и её институты. (ОК-10). (Компетенция/и ОК-10)

3.1. Институциональные аспекты политики. Политическая власть: понятие, структура, функции, виды и ресурсы власти.

3.2. Политическая система общества: понятие, сущность, структура, функции и типология.

3.3. Политические режимы и их типология.

3.4. Государство как центральный политический институт: происхождение, сущность, функции. Исторические типы и формы государства. Формы государственного устройства и правления.

3.5. Государство и гражданское общество. Особенности становления гражданского общества в России. Создание правового государства.

3.6. Политические партии: понятие, место, роль, функции. Партийные системы. Многопартийная система в современной России. Общественно-политические организации и социальные движения. Электоральные системы.

3.7. Политические элиты и политическое лидерство: Понятие и основные концепции элит. Типология, закономерности существования и основные функции элит в обществе.

3.8. Типология и функции политического лидерства.

4. Политические процессы и политическая деятельность. (ОК-11). (Компетенция/и ОК-11)

4.1. Политические отношения и процессы. Политическая деятельность.

4.2. Политическое развитие и кризисы. Политическая модернизация.

4.3. Политические конфликты и способы их разрешения.

4.4. Технологии управления политическими процессами.

4.5. Политическая идеология и политическая культура. Социокультурные аспекты политики. Политическая социализация.

4.6. Политический менеджмент.

5. Мировая политика и международные отношения. (ОК-11). (Компетенция/и ОК-11)

5.1. Мировая политика и геополитика. Особенности мирового политического процесса.

5.2. Международные отношения: понятие, субъекты, объекты, тенденции в развитии и факторы влияния. Геополитические трактовки международных отношений.

5.3. Глобальные проблемы современности и глобализация политических процессов.

5.4. Место России в современном мировом процессе. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации.

6. Прикладная политология. (ОК-11). (Компетенция/и ОК-11)

6.1. Политическая аналитика и прогностика.

6.2. Политическое прогнозирование. Политическое моделирование.

6.3. Политические технологии.

6.4. Политическая реклама: история возникновения и типология.

6.5. Политический маркетинг в России и за рубежом.

6.6. Политический консалтинг и его роль в политическом процессе.

6.7. Политическая деятельность в сфере «паблик рилейшнз».

**1С.Б.30 Электропитание и электроснабжение магнитных потребителей**

Общая трудоемкость дисциплины 288 ч. (8 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 6 семестре, экзамен в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Контактные сети и линии электропередачи", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)", "Электроснабжение железных дорог";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию и направления применения современных программных средств для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. 2. Функциональные возможности, преимущества и недостатки современных программных средств моделирования. **Умеет:** 1.Произвести правильный выбор программного средства. 2. Разработать алгоритм действий по достижению поставленной цели. 3. Использовать полученные знания для моделирования автоматизированных систем учета электроэнергии**Имеет навыки:** 1. Использовать современные программные средства для разработки технологической документации. | ОПК-9 - способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации |
| **Знает:** 1.Основы проектирования систем электроснабжения и электропитания транспортных и промышленных потребителей. 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) по правилам проектирования элементов систем. 3.Физические принципы работы основных элементов системы электропитания и электроснабжения 4.Правила выбора параметров системы электроснабжения .**Умеет:** 1.Произвести правильный выбор оборудования. 2.Произвести рациональный выбор варианта построения системы электроснабжения потребителей.3.Проводить анализ полученных результатов путем сравнения с существующими нормативами.**Имеет навыки:** Обосновать, разработать, объяснить структуру систем и устройств электропитания и электроснабжения потребителей. | ОПК-12 - владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |
| **Знает:** 1.Основные характеристики устройств электропитания иэлектроснабжения потребителей. 2.Системы электроснабжения, автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте и метрополитенах 3. Теоретические основы электрической тяги, техники высоких напряжений. 4. Схемы питания потребителей, методы расчета и средства защиты систем и устройств обеспечения безопасности движения поездов. 5.Теорию преобразования электрической энергии к виду, удобному для питания тяги и экономичному требуемой пропускной и провозной способностей железнодорожной линии.6. Способы организации технического обслуживания и ремонта устройств линий электропередачи трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики. **Умеет:** 1.Выполнять расчеты и выбирать устройства электроснабжения и электропитания потребителей. 2. Читать электрические схемы силовых устройств электропитания и электроснабжения.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и производственных практик: 1. Использовать технологии, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения и электропитания. 2. Определять закономерности функционирования электрических сетей | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Общие сведения об электроэнергетике и электроснабжение потребителей электрической энергии. (Компетенция/и ПСК-1.6)

1.1. Производство и распределение электрической энергии: 1) Источники электрической энергии и основные виды электростанций.

1.2. История развития электроэнергетики: 1) История развития электроэнергетики трехфазного переменного тока. 2) Принципы и особенности электрификации страны. 3) Структура электро-энергетических систем (ЭЭС). 4) Основные технико-экономические показатели ЭЭС.

1.3. Общая характеристика потребителей электроэнергии: 1) Категории электроприемников. 2) Обобщенные энергетические показатели потребителей.

1.4. Электроснабжение железнодорожных потребителей электрической энергией: 1) Схема питания электрифицированного участка от электрической станции. 2)Схемы питания тяговых подстанций и тяговой сети.

1.5. Электроснабжение нетяговых потребителей: 1)Схемы электроснабжения устройств СЦБ и нетяговых потребителей на неэлектрифицированных участках железных дорог.2)Схемы электроснабжения устройств СЦБ и нетяговых потребителей на электрифицированных линиях.3) Система продольного электроснабжения два провода - рельс (ДПР).

2. Системы и устройства электропитания нетяговых потребителей. (Компетенция/и ОПК-12, ПСК-1.6)

2.1. Химические источники тока (ХИТ): 1) Назначение, классификация. 2) Электрические параметры. 3) Устройство и принципы работы кислотно-свинцовых аккумуляторов. 4) Устройство и принципы работы щелочных аккумуляторов. 5) Аккумуляторные помещения. 6) Перспективные ХИТ.

2.2. Системы электропитания и потребители энергии: 1) Классификация устройств СЦБ по надежности обеспечения электроэнергией. 2) Системы электропитания: автономная, буферная, безаккумуляторная, комбинированная.

2.3. Выпрямительно-преобразовательные устройства: 1) Выпрямление переменного тока. 2) Сглаживающие фильтры. 3) Преобразователи частоты. 4) Стабилизаторы напряжения и тока 5) Преобразователи постоянного и переменного тока.

3. Воздушные линии электроснабжения и трансформаторные подстанции. (Компетенция/и ПСК-1.6)

3.1. Конструктивные особенности линий электропередач: 1) Воздушные и кабельные линии. 2) Токопроводы и шинопроводы. 3) Шнуры и провода. 4) Способы прокладки линий передач.

3.2. Схемы замещения линий электропередач и трансформаторов: 1) Особенности схем замещения элементов электрических цепей. 2) Воздушная и кабельная линия. 3) Двух- и трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы.

3.3. Расчет основных режимных показателей сети и их регулирование: 1) Потери мощности и электроэнергии. 2) Падения и потери напряжения. 3) Способы регулирования напряжения. 4) Технико-экономическая оптимизация потерь мощности и электроэнергии.

3.4. Выбор основного силового оборудования: 1) Экономические принципы при выборе силового оборудования 2) Определение экономически оптимального сечения линий. 3) Расчет сетей по допустимому нагреву. 4) Выбор трансформаторов.

3.5. Трансформаторные подстанции для питания нетяговых потребителей: 1) Общие положения. 2) Конструкции, установка и подключение КТП. 3) Закрытые трансформаторные подстанции и распределительные пункты. 4) Открытые трансформаторные подстанции.

4. Организационно-технические мероприятия по экономии электроэнергии. (Компетенция/и ОПК-9, ПСК-1.6)

4.1. Качество электроэнергии: 1)Показатели качества электроэнергии. 2)Нормы напряжения. 3) Повышение качества электроэнергии.4) Учет и тарифы расходуемой электроэнегии.

4.2. Общие технические мероприятия по экономии электроэнергии: 1) Удельные расход электроэнергии. 3) Ограничители холостого хода. 4) Повышение уровня использования установленной мощности электрооборудования. 5) Регулирования графика нагрузки предприятия.

4.3. Компенсация реактивной мощности: 1) Источники реактивной мощности. 2)Размещение, выбор и расчет мощности компенсирующих устройств. 3) Способы уменьшения потребления реактивной мощности.

Семестр № 7

5. Электропитание нетяговых потребителей и электрические нагрузки нетяговых потребителей. (Компетенция/и ОПК-12, ПСК-1.6)

5.1. Электропитание станционных устройств СЦБ: 1) Электропитание устройств электрической централизации. 2) Электропитание устройств автоматизации сортировочных горок. 3) Электропитание устройств диспетчерской централизации. 4) Расчет электропитающей установки поста электрической централизации.

5.2. Электропитание перегонных устройств СЦБ: 1) Электропитание устройств автоматической блокировки. 2) Электропитание устройств полуавтоматической блокировки. 3) Электропитание устройств автоматической переездной сигнализации. 4) Расчет электропитания устройств автоматической блокировки и переездной сигнализации.

5.3. Методы и средства защиты устройств СЦБ от электрических воздействий: 1) Классификация электрических воздействий и объектов защиты. 2) Защита от мощных импульсных помех. 3) Защита от токовых перегрузок. 4) Селективная защита устройств электропитания и потребителей.

5.4. Механический расчет проводов воздушных линий: 1) Определение расчетных климатических условий. 2) Определение механических нагрузок на провода.

5.5. Особенности электроснабжения ремонтно-эксплуатационных депо: 1) Схемы электроснабжения депо. 2) Особенности электроснабжения цехов.

5.6. Электроснабжение крупных станций и узлов: 1) Иерархическая структура электроснабжения. 2) Внешняя и внутренняя схемы электроснабжения предприятия. 3) Основные принципы проектирования систем электроснабжения предприятий.

6. Схемы электроснабжения нетяговых потребителей. (Компетенция/и ПСК-1.6)

6.1. Основные принципы проектирования систем электроснабжения предприятий.

6.2. Электроснабжение линейных потребителей: 1) Схемы питания устройств железнодорожной автоматики и линейных потребителей. 2) Секционирование линий разъединителями и реклоузерами. 3) Схемы питания постов электрической централизации и устройств связи.

6.3. Электрические нагрузки системы автоблокировки и потребителей станций: 1) Электрический расчёт нагрузок высоковольтных и низковольтных линий питания железнодорожной автоматики. 2) Выбор сечения проводников линий питания нетяговых потребителей.

6.4. Электрические высоковольтные сети нетягового электроснабжения: 1) Режим нейтрали в сетях высокого напряжения. 2) Симметричные и несимметричные короткие замыкания в сетях высокого напряжения. 3) Расчёт сверхтока на высоковольтной линии электроснабжения автоблокировки.

6.5. Низковольтные электрические системы TN, TT, IT: 1) Режимы нейтрали в трёхфазных низковольтных системах. 2) Расчёт токов однофазного и трёхфазного короткого замыкания низковольтных фидеров. 3) Выбор низковольтных токовых защит и построение карты селективности.

7. Заземление, защита от сверхтока и перенапряжения на линиях электроснабжения и трансформаторных подстанциях. (Компетенция/и ОПК-12, ПСК-1.6)

7.1. Защитное и рабочее заземление в системах нетягового электроснабжения: 1) Защитное заземление оборудования линий 6(10) кВ. 2) Заземление оборудования в системе ДПР 27,5 кВ. 3) Заземление устройств железнодорожной автоматики и связи.

7.2. Защита от перенапряжений воздушных линии нетягового электроснабжения: 1) Виды перенапряжений на высоковольтных линиях питания нетяговых потребителей. 2) Оборудование и устройства защиты от перенапряжений. 3) Принцип эшелонирования защиты от перенапряжений. 4) Защита от перенапряжений воздушных и кабельных линий. 5) Снижение электромагнитного влияния на воздушные линии 6(10) кВ.

7.3. Трансформаторные подстанции для питания нетяговых потребителей: 1) Конструкция комплектных трансформаторых подстанций. 2) Оборудование и защита модуля питания фидера автоблокировки. 3) Открытые трансформаторные подстанции.

8. Эксплуатация и перспективы развития хозяйства нетяговых потребителей. (Компетенция/и ПСК-1.6)

8.1. Эксплуатация энергохозяйства: 1) Организационные структуры и документация. 2) Регламентные работы в электроустановках нетягового электроснабжения.

8.2. Организационно-технические мероприятия по экономии электроэнергии: 1) Общие сведения о потерях электроэнергии. 2) Аудит энергопотребления. 3) Планирование снижения потерь электроэнергии. 4) Повышение качества электроэнергии.

9. Тарифы на электроэнергию и учёт электропотребления. (Компетенция/и ОПК-9, ПСК-1.6)

9.1. Виды тарифов на электроэнергию.

9.2. Технический и коммерческий учёт электроэнергии: 1) Технический учёт электроэнергии. 2) Коммерческий учёт и борьба с хищениями электроэнергии. 3) Автоматизация учёта электроэнергии.

**1С.Б.31 Основы технической диагностики**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Основы технической диагностики".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Основы технической диагностики" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию и направления в технической диагностике. 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) по правилам диагностирования текущего состояния элементов систем. 3.Физические принципы работы основных методов и технических средств контроля технического состояния объектов диагностирования. 4.Нормируемые показатели диагностирования. 5.Правила выбора необходимых диагностируемых параметров.**Умеет:** 1.Произвести правильный выбор диагностируемых признаков для определения текущего состояния технических объектов. 2.Произвести рациональный выбор методов и технических средств определения технического состояния объектов. 3.Использовать теоретические методы обработки и анализа диагностической информации для определения текущего состояния технических объектов. 4.Проводить сравнение полученных оценок технического состояния с нормируемыми значениями с применением нормативно-технической документации.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1.Использовать современные способы и средства для обнаружения неисправностей элементов систем в эксплуатации. 2.Использования технических средств диагностики технического состояния для конкретных элементов и технических систем. 3.Использования нормативно-технической документации по своевременному обслуживанию конкретных элементов и технических систем. | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |
| **Знает:** 1.Принципы построения диагностических моделей объектов. 2.Методы принятия решений в технической диагностике. 3.Классификацию и назначение алгоритмов и программ обнаружения неисправностей в оборудовании. 4.Принципы оптимизации алгоритмов поиска неисправностей в оборудовании. 5.Принципы оптимизации стоимости программ для обнаружения неисправностей в оборудовании. 6.Методы определения текущего технического состояния оборудования и методы его прогнозирования.**Умеет:** 1.Использовать методы принятия статистических решений о состоянии технического объекта. 2.Выбрать диагностическую модель объекта диагностирования. 3.Провести построение таблицы неисправностей на базе выбранной модели. 4.Составить рациональный алгоритм поиска неисправности. 5.Составить рациональный набор и порядок проведения проверок диагностируемых параметров. 6.Определять минимальную стоимость диагностики. 7.Определить временной и параметрический ресурс диагностируемого объекта.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и производственных практик: 1.Использовать современные методы обнаружения неисправностей в эксплуатации согласно инструкциям по эксплуатации для конкретных типов технического оборудования. 2.Рассчитывать оставшийся ресурс элементов и устройств для конкретных типов технического оборудования. 3.Расчета показателей качества технического обслуживания для конкретных типов технического оборудования. | ПК-4 - владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Предмет технической диагностики. (Компетенция/и ПК-2)

1.1. Основные понятия и задачи диагностики: 1) Техническая диагностика и надежность. 2) Объекты, средства, системы диагностирования. 3) Состояния технического объекта. 4) Параметры диагностирования. 5) Задачи генеза, диагноза и прогноза состояний. 6) Прямая и обратная задачи диагностики.

1.2. Структура, направления и методология технической диагностики: 1) Направление на основе теории распознавания образов. 2) Направление на основе теории контролеспособности. 3) Детерминистский и вероятностный подходы в диагностике. 4) Показатели контролепригодности. 5) Вероятностные показатели диагностирования.

1.3. Ошибки и достоверность диагностирования: 1) Ошибки первого и второго рода. 2) Априорные и апостериорные вероятности состояний. 3) Вероятность правильного диагностирования и апостериорная вероятность ошибки.

2. Математические модели и методы в теории технической диагностики. (Компетенция/и ПК-2, ПК-4)

2.1. Модели объектов диагностирования: 1) Явные и неявные модели. 2) Непрерывные модели. 3) Дискретные модели. 4) Комбинационные модели. 5) Модели объектов с памятью. 6) Функциональные модели. 7) Вероятностные модели.

2.2. Системы тестового и функционального диагноза: 1) Тестовый и функциональный контроль состояния объекта. 2) Таблица функций неисправностей. 3) Алгоритмы и средства диагноза.

3. Статистические методы распознавания состояний. (Компетенция/и ПК-4)

3.1. Метод Байеса: 1) Основы метода. 2) Диагностическая матрица. 3) Решающее правило.

3.2. Методы на основе теории принятия статистических решений: 1) Метод минимального риска. 2) Метод минимального числа ошибочных решений. 3) Метод максимального правдоподобия.

3.3. Методы постановки диагноза при отсутствии априорных данных о состояниях объекта: 1) Метод минимакса. 2) Метод Неймана - Пирсона. 3) Метод последовательного анализа Вальда.

4. Методы оценки информативности диагностических признаков. (Компетенция/и ПК-2)

4.1. Состояния объекта и выбор контролируемых параметров: 1) Определение числа состояний. 2) Матрица состояний и признаков. 3) Информационный метод выбора признаков.

4.2. Минимизация числа диагностируемых параметров: 1) Пути сокращения числа диагностических признаков. 2) Метод И.М. Синдеева. 3) Матрицы и подматрицы анализа информативности. 4) Схема выявления состояний.

5. Алгоритмы и программы поиска места отказа. (Компетенция/и ПК-2)

5.1. Программы обнаружения места отказа: 1) Классификация программ. 2) Жестко-последовательные программы. 3) Гибко-последовательные программы.

5.2. Алгоритмы обнаружения неисправностей в функциональных моделях: 1) Метод функции Буля. 2) Информационный метод. 3) Условные программы диагностики. 4) Минимальная стоимость диагностики.

6. Принципы технического обслуживания и ремонта объектов по состоянию. (Компетенция/и ПК-4)

6.1. Прогнозирование технического ресурса объектов по результатам диагностирования: 1) Накопление информации и статистический анализ. 2) Прогнозирование по параметрической модели. 3) Прогнозирование по вероятностной модели. 3) Оценка точности контролируемых параметров. 4) Анализ точности параметров методом доверительных интервалов. 5) Прогнозирование оставшегося ресурса.

6.2. Модели профилактики и технического обслуживания: 1) Профилактика с принудительной заменой элементов. 2) Профилактика по состоянию. 3) Основы оптимальной профилактики.

7. Методы контроля в технической диагностике. (Компетенция/и ПК-4)

7.1. Методы контроля диагностических признаков: 1) Контроль состояния по прямым признакам. 2) Контроль состояния по косвенным признакам.

7.2. Методы неразрушающего контроля диагностических признаков: 1) Токовихревой контроль. 2) Капиллярный контроль. 3) Оптический контроль. 4) Магнитный контроль. 5) Акустический контроль. 6) Радиоволновой контроль. 7) Тепловой контроль. 8) Спектральный контроль.

8. Напольные и бортовые системы и средства диагностики устройств обеспечения движения поездов. (Компетенция/и ПК-4)

8.1. Диагностика устройств электроснабжения: 1) Диагностика контактной сети. 2) Диагностика оборудования подстанций. 3) Диагностика элементов воздушных и кабельных ЛЭП. 4) Диагностика устройств РЗА и телемеханики.

8.2. Диагностика устройств сигнализации централизации и блокировки: 1) Диагностирование параметров рельсовых цепей. 2) Диагностирование аппаратуры диспетчерской и электрической централизации. 3) Технические средства проверки аппаратуры электрической и горочной автоматической централизации.

8.3. Диагностирование радиосредств: 1) Характерные неисправности радиосредств. 2) Измерение тока и мощности. 3) Измерение параметров радиоприемников. 4) Измерение параметров радиопередатчиков.

8.4. Комплексная диагностика инфраструктуры системы обеспечения движения поездов: 1) Контрольно-ремонтные пункты. 2) Вагоны-лаборатории.

**1С.Б.32 Теория автоматического управления**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Теория автоматического управления".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Теория автоматического управления" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Диспетчерская централизация", "Системы коммутации в сетях связи";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** принципы построения и функционирования систем автоматического управления, их функциональных узлов.**Умеет:** выполнять синтез, анализ устойчивости и качества систем автоматического управления. **Имеет навыки:** моделирования типовых звеньев систем автоматического управления. | ОПК-12 - владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |
| **Знает:** возможности и область применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности. **Умеет:** выполнять синтез, анализ устойчивости и качества систем автоматического управления. **Имеет навыки:** анализа, обобщения и систематизации информации и данных, характеризующих работу систем автоматического управления. | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Общие сведения о системах автоматического управления (САУ). (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

1.1. Лекция № 1. Основные понятия и определения ТАУ: 1) Основные определения ТАУ 2) Типы воздействия в САУ 3) Виды обратных связей 4) Типы управлений 5) Классификация САУ.

2. Характеристики САУ. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

2.1. Лекция № 2. Передаточные функции и частотные характеристики САУ: 1) Дифференциальные уравнения и передаточные функции 2) Амплитудно-частотная характеристика 3) Фазочастотная характеристика 4) Амплитудно-фазовая характеристика 5) Логарифмические частотные характеристики.

2.2. Лекция № 3. Временные характеристики и статические характеристики САУ: 1) Переходная характеристик; 2) Импульсно-переходная характеристик; 3) Связь между временными и частотными характеристиками системы (или звена; 4) Статические характеристики САУ и их звеньев.

3. Типовые звенья и структурные схемы САУ. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

3.1. Лекция № 4. Типовые звенья САУ: 1) Понятие типового звена 2) Виды звеньев 3) Виды соединений звеньев САУ 4) Правила преобразования структурных схем 5) Передаточные функции разомкнутой и замкнутой САУ.

4. Устойчивость САУ. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

4.1. Лекция № 5. Понятие устойчивости.Критерии устойчивости: 1) Понятие устойчивости 2) Критерий устойчивости Гурвица 3) Критерий устойчивости Михайлова.

5. Качество и синтез САУ. (Компетенция/и ОПК-12, ПК-1)

5.1. Лекция № 6. Качество САУ. Синтез САУ: 1) Понятие качества САУ 2) Показатели качества САУ 3) Понятие корректирующего звена 4) Синтез САУ с заданными характеристиками.

**1С.Б.33 Микропроцессорные информационно-управляющие системы**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Микропроцессорные информационно-управляющие системы".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Дисциплина 1С.Б.33 Микропроцессорные информационно-управляющие системы в соответствиии с утвержденным учебным планом ведется кафедрами "Автоматизированные системы электроснабжения" в 7 семестре., "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" в 6 семестре.

Целью дисциплины "Микропроцессорные информационно-управляющие системы" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Междисциплинарный курс";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** возможности и область применения современных программных средств для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. **Умеет:** применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации.**Имеет навыки:** применения современных программных средств при разработке проектно-конструкторской и технологической документации на микропроцессорные информационно-управляющие системы.  | ОПК-9 - способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации |
| **Знает:** основы расчета и проектирования элементов и устройств микропроцессорных информационно-управляющих систем.**Умеет:** выполнять расчеты параметров элементов и устройств микропроцессорных информационно-управляющих систем.**Имеет навыки:** проектирования микропроцессорных информационно-управляющих систем. | ОПК-12 - владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |
| **Знает:** возможности и область применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности.**Умеет:** выполнять расчеты параметров элементов и устройств микропроцессорных информационно-управляющих систем.**Имеет навыки:** анализа, обобщения и систематизации информации и данных, характеризующих работу микропроцессорных информационно-управляющих систем. | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает**: Методы и принципы построения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Умеет**: Формировать структуру и состав технических средств, информационного и алгоритмического обеспечения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Имеет** **навыки**: Построения автоматизированных систем управления и применения их по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения. | ПСК-1.4 - владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения |
| **Знает**: методы оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения. **Умеет**: пользоваться методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения. **Имеет** **навыки**: организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог.  | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Общие сведения о микропроцессорных устройствах и системах. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

1.1. Цифровые и микропроцессорные устройства. Функциональная база: 1) Основные понятия и определения МИУС 2) Состав функциональной базы элементов, использующихся в МИУС.

1.2. Микропроцессоры и микроконтроллеры, классификация, порядок функционирования: 1) Классификация микропроцессоров и микроконтроллеров 2) Общий порядок работы микропроцессоров при выполнении программ, чтении и записи информации 3) Микроконтроллеры с гарвардской архитектурой.

1.3. Структурная схема микропроцессорной системы на основе однокристального микропроцессора: 1) Устройства памяти и ввода-вывода 2) Шины микропроцессорной системы 3) Основные управляющие сигналы.

2. Элементная база и общие принципы построения МИУС. (Компетенция/и ОПК-12, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

2.1. Современные семейства универсальных микропроцессоров и микроконтроллеров: 1) Обзор семейств современных 8- 16- и 32-разрядных микропроцессоров и микроконтроллеров 2) Особенности архитектуры и основные области применения 3) Микроконтроллеры семейства MCS-51.

2.2. Периферийные микроконтроллеры: 1) Общая характеристика 2) Архитектура периферийных микроконтроллеров и основные области применения.

2.3. Организация подсистемы памяти микропроцессорных систем. Запоминающие устройства: 1) Общее представление об организации подсистемы памяти микропроцессорных систем 2) Запоминающие устройства. Классификация, современные тенденции развития запоминающих устройств. 3) Оперативные запоминающие устройства. Классификация, основные типы и особенности. 4) Постоянные запоминающие устройства. Классификация, основные типы и особенности.

3. Структура и способы построения МИУС. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

3.1. Классификация МИУС: 1) Распределенные МИУС, конфигурация и области применения 3) МИУС иерархической структуры, конфигурация и области применения.

3.2. МИУС на основе технологических микро-ЭВМ: 1) Модули управления технологических микро-ЭВМ, варианты исполнения 2) Периферийные модули технологических микро-ЭВМ.

3.3. Варианты конструктивного исполнения МИУС: 1) Основные технологические стандарты конструктивного исполнения МИУС 2) Стандарт МЭК-297 и соответствующие ему компоненты МИУС.

4. МИУС железнодорожного транспорта. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

4.1. Роль и место МИУС на железнодорожном транспорте. Перспективы развития МИУС: 1) Функции и специфика работы МИУС объектов железнодорожного транспорта 2) Перспективы развития МИУС железнодорожного транспорта.

4.2. Методология проектирования МИУС железнодорожного транспорта: 1) Основные этапы проектирования МИУС 2) Постановка задачи и оценка ресурсов 3) Проектирование, макетирование и отладка 4) Опытная эксплуатация.

4.3. Примеры практической реализации МИУС: 1) Практическая реализация МИУС объектов железнодорожного транспорта 2) Современные микропроцессорные системы диагностирования подвижного состава 3) МИУС объектов электроснабжения.

**1С.Б.34 Микропроцессорные информационно-управляющие системы**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Микропроцессорные информационно-управляющие системы".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Дисциплина 1С.Б.34 Микропроцессорные информационно-управляющие системы в соответствиии с утвержденным учебным планом ведется кафедрами "Автоматизированные системы электроснабжения" в 7 семестре (код РПД: 21517)., "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте" в 6 семестре (код РПД: 29853).

Целью дисциплины "Микропроцессорные информационно-управляющие системы" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Релейная защита";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию и направления применения современных программных средств для разработки проектно-конструкторской и технологической документации. 2. Функциональные возможности, преимущества и недостатки современных программных средств моделирования. **Умеет:** 1.Произвести правильный выбор программного средства. 2. Разработать алгоритм действий по достижению поставленной цели. 3. Использовать полученные знания для моделирования автоматизированных систем.**Имеет навыки:** 1. Использовать современные программные средства для разработки проектно-конструкторской документации. 2. Испольовать современные программные средства для разработки технологической документации. | ОПК-9 - способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации |
| **Знает:** 1. Принципы построения: 1. микропроцессорных систем; 2. устройств вводв-вывода информации; 3. систем телеобработки данных; 4. информационно-вычислительных сетей.**Умеет:** 1. использовать полученные знания для анализа и сравнения принимаемых решений.**Имеет навыки:** 1.Использовать современные методы расчета элементов и устройств различных физических принципов действия. 2. Произвести расчет основных характеристик промышленной информационно-вычислительной сети. | ОПК-12 - владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |
| **Знает:** 1. Направления применения в профессиональной деятельности современных информационных технологии (микропроцессорных систем). 2. Методы анализа и систематизации технологической информации, технических данных, показателей и результатов работы систем обеспечения движения поездов.**Умеет:** 1. Сформировать структуру и состав технических средств систем автоматизации обеспечения движения поездов. 2. Сформировать структуру и состав информационного обеспечения систем автоматизации обеспечения движения поездов. 3. Анализировать режимные и технологические параметры объектов и систем управления.**Имеет навыки:** 1. Использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии. 2. Анализировать и обобщать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов. | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** Методы и принципы построения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Умеет:** Формировать структуру и состав технических средств, информационного и алгоритмического обеспечения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Имеет навыки:** Построения автоматизированных систем управления и применения их по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения. | ПСК-1.4 - владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения |
| **Знает:** методы оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения. **Умеет:** пользоваться методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения. **Имеет навыки:** организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог.  | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Принципы построения микропроцессорных (МП) управляющих вычислительных систем (УВС) электроэнергетическими объектами и технологическими процессами. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

1.1. Общие положения, понятия, термины, определения: 1) Исторический обзор развития вычислительных систем, программа автоматизации устройств электроснабжения с при-менением средств микропроцессорной управляющей вычислительной техники. 2) Понятие микропроцессорной информационно-вычислительной системы. Классификация систем обра-ботки данных. 3) Основные понятия, термины, определения: управляющая вычислительная система, система телеобработки данных, открытая система, информационно-вычислительная сеть.

1.2. Системы телеобработки данных: 1) Системы связи: назначение, структура, основные параметры применяемых каналов связи и передаваемых сигналов. 2) Соотношения основных параметров. 3) Методы обеспечения достоверной передачи данных.

2. Принципы построения микропроцессорных (МП) управляющих вычислительных систем (УВС) системы электроснабжения железных дорог. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

2.1. Обобщенная техническая структура системы с управляющей ЭВМ, назначение и состав элементов: 1) Структурные элементы микропроцессорной системы управления: общая характеристика; элементы сбора технологической информации, измерительные цепи и мето-ды обеспечения их помехоустойчивости. 2) Программные средства управляющей микро-ЭВМ. Системное, прикладное программное обеспечение, назначение. Информационное обеспечение микропроцессорной управляющей системы.

2.2. Режимы работы, задачи контроля и управления электроэнергетическими объектами и процессами, решаемые микропроцессорными УВС: 1) Функциональная структура МП системы контроля и управления электроэнергетическим объектом. 2) Прикладные техноло-гические задачи, назначение, способы реализации, алгоритмы.

3. Открытые вычислительные системы. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

3.1. Эталонная модель взаимодействия открытых систем: 1) Назначение. 2) Принципы построения. 3) Иерархия протоколов. 4) Функции уровней 5) Сетенезависимые и сетеза-висимые уровни. 6) Открытые системы в автоматизации электроснабжения железных дорог.

3.2. Открытые абонентские, ассоциативные и административные системы: 1) Назначение, классификация. 2) Структуры, основные функции.

4. Принципы построения информационно-вычислительных сетей. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПСК-1.4, ПСК-1.5)

4.1. Информационно - вычислительные сети: 1) Архитектура и принципы построения. 2) Структура. 3) Компоненты и классификация коммуникационных подсетей. 4) Глобальные и локальные вычислительные сети, топологии, основные требования и характеристики, при-менение в управлении устройствами и технологическими процессами электроэнергетики. 5) Методы коммутации систем, коммутация каналов, коммутация пакетов, коммутация сооб-щений. 6) Локальные вычислительные сети: моноканал, простое циклическое кольцо, двой-ное циклическое кольцо, кольцо с центральным коммутатором. 7) Промышленные сети.

**1С.Б.35 Электромагнитная совместимость и средства защиты**

Общая трудоемкость дисциплины 288 ч. (8 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 8 семестре, зачет в 7 семестре, курсовая работа в 8 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электромагнитная совместимость и средства защиты".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Электромагнитная совместимость и средства защиты" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию в области электромагнитной совместимости. 2. Перечень основных нормативных документов (стандарты) в области электромагнитной совместимости системы тягового электроснабжения с внешней инфраструктурой. 3. Физические принципы влияний. 4.Нормы опасных и мешающих влияний. 5. Последствия электромагнитных и гальванических влияний на внешнюю инфраструктуру. 6. Вопросы рационального экономического выбора средств защиты от влияний системы тягового электроснабжения.**Умеет:** 1. Пользоваться нормативными источниками в области электромагнитной совместимости системы тягового электроснабжения с внешней инфраструктурой. 2. Проводить сравнение полученных результатов расчета уровней влияний с нормируемыми значениями, определенные в правилах технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта элементов систем электроснабжения. 3. Экономически обосновывать принятия решений по выбору средств защиты от опасных и мешающих влияний.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего прохождения производственных практик: 1. Использовать современные способы и технические средства для определения опасных электромагнитных и гальванических влияний тяговых сетей на внутреннюю и внешнюю инфраструктуру. 2. Использования нормативно-технической документации по своевременному обслуживанию конкретных типов элементов и технических систем. | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |
| **Знает:** 1. Расчетные режимы и методы расчета электромагнитных и гальванических влияний на смежную инфраструктуру и внутрисистемные элементы. 2. Новые технические решения по снижению опасных и мешающих влияний. 3. Методы математического и имитационного моделирования электромагнитных и гальванических влияний тяговых сетей. 4. Варианты технико-экономического обоснования принимаемых мер и применяемых средств защиты от влияний тяговых сетей.**Умеет:** 1. Составлять электрические схемы замещения при моделировании электромагнитных влияний. 2. Использовать методы расчета влияний для получения оценок их уровней. 3. Использовать полученные оценки степени и вида влияний для принятия обоснованного технического решения по снижению влияний.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего прохождения производственных практик и практической деятельности: 1. Осуществлять экспертизу технической документации (протоколы испытаний, измерений, результаты технико-экономического анализа и др.). 2. Соблюдать правила безопасного производства работ при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов в условиях влияний тяговых сетей. | ПК-5 - способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Проблема электромагнитной совместимости в системе электроснабжения железных дорог. (Компетенция/и ПК-2)

1.1. Основные положения: 1) Терминология, система стандартов. 2) Виды влияющих и подверженных влиянию объектов. 3) Источники и приемники влияний. 4) Опасные и мешающие влияния. 5) Расчетные режимы влияний. 6) Характеристики сближений. 7) Нормирование влияний. 8) Понятие критической трассы сближения.

1.2. Источники импульсных электромагнитных помех в электротяговых сетях: 1) Нарушения токосъема. 2) Частичные разряды в изоляции. 3) Переходные процессы при коммутации электрических цепей. 4) Помехи от коронирующих линий. 5) Помехи от электроподвижного состава.

2. Физические основы электромагнитных влияний. (Компетенция/и ПК-2)

2.1. Электрические влияния: 1) Свойства электрических индукционных полей. 2) Электрическая индукция. 3) Взаимные связи между протяженными проводящими объектами. 4) Свойства электрических влияний и опасные режимы.

2.2. Магнитные влияния: 1) Свойства магнитных индукционных полей. 2) Магнитная индукция. 3) Взаимные магнитные связи между протяженными проводящими объектами. 4) Свойства магнитных влияний, опасные режимы.

3. Основы теории электромагнитных влияний. (Компетенция/и ПК-2)

3.1. Электромагнитные влияния тяговых сетей на смежные линии: 1) Основные уравнения электромагнитных влияний. 2) Уравнения электрических влияний. 3) Уравнения магнитных влияний. 4) Допустимые уровни электромагнитных влияний. 5) Влияние фидерных зон тяговой сети на электрически короткие и длинные линии.

3.2. Экранирование смежных линий: 1) Эффект экранирования. 2) Экранирование системой с экранирующим проводом. 3) Экранирование рельсами. 4) Экранирование оболочкой кабеля. 5) Улучшение экранирующих свойств экранов.

4. Мешающие магнитные влияния тяговых сетей. (Компетенция/и ПК-2)

4.1. Мешающие магнитные влияния тяговых сетей постоянного тока: 1) Источники и причины возникновения мешающих влияний. 2) Гармонический состав тягового тока и мешающих влияний. 3) Определение напряжения шума в линиях связи. 4) Допустимые уровни мешающих влияний.

4.2. Мешающие магнитные влияния тяговых сетей постоянного тока: 1) Источники и причины возникновения мешающих влияний. 2) Гармонический состав влияющего тока и мешающих влияний. 3) Расчет напряжения шума в линиях связи.

Семестр № 8

5. Внутрисистемная электромагнитная совместимость элементов системы электроснабжения. (Компетенция/и ПК-2)

5.1. Влияния тяговой сети на смежные линии: 1) Влияния на воздушные линии 6 - 10 кВ. 2) Влияния на линии ДПР. 3) Влияния на линии продольного электроснабжения низкого напряжения.

5.2. Электромагнитная совместимость внутри подстанций: 1) Индуктивные и кондуктивные помехи. 2) Несимметрия питающих напряжений. 3) Обратная трансформация напряжения. 4) Переходные процессы при коммутации электрического оборудования, импульсные и апериодические процессы.

6. Способы защиты от электромагнитных влияний. (Компетенция/и ПК-2, ПК-5)

6.1. Способы снижения электромагнитных влияний: 1) Новые системы электроснабжения с пониженным уровнем электромагнитных влияний. 2) Способы защиты, применяемые в линиях низкого напряжения. 3) Способы, применяемые на тяговых подстанциях. 4) Способы, применяемые в линиях связи.

6.2. Способы защиты персонала и окружающей среды от воздействия электромагнитных влияний: 1) Защита персонала при обслуживании линий в условиях наведенных напряжений. 2) Защита окружающей среды от электромагнитных влияний.

7. Основы теории гальванических влияний. (Компетенция/и ПК-2)

7.1. Гальванические влияния: 1) Источники гальванические влияний. 2) Гальванические связи между объектами. 3) Гальванические влияния систем электроснабжения постоянного и переменного тока. 4) Свойства гальванических влияний.

7.2. Гальванические влияния тяговых сетей на подземные сооружения: 1) Потенциалы, токи в рельсовой цепи и токи в земле. 2) Потенциальные диаграммы и их построение. 3) Анодная и катодная зоны. 4) Коррозия подземных сооружений. 3.3. Гальванические влияния тяговых сетей и линий ДПР на смежные линии: 1) Причины возникновения. 2) Влияние гармоник тягового тока. 3) Влияние на рельсовые цепи автоблокировки. 4) Коррозия фундаментов опор контактной сети.

8. Мероприятия по борьбе с гальваническими влияниями. (Компетенция/и ПК-2, ПК-5)

8.1. Меры по снижению гальванических влияний и защита подземных сооружений от коррозии: 1) Усиление изоляции элементов контактной сети и рельсов от заземленных частей. 2) Дренажная защита. 3) Катодная защита. 4) Протекторная защита. 5) Вентильное секционирование рельсовых цепей.

8.2. Защита фундаментов опор контактной сети от коррозии: 1) Условия и правила и защиты фундаментов опор. 2) Защита искровыми промежутками, диодными и тиристорными заземлителями. 3) Контроль технического состояния фундаментов опор контактной сети.

**1С.Б.36 Безопасность жизнедеятельности**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Безопасность жизнедеятельности".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Безопасность жизнедеятельности" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** особенности техники безопасности, охраны труда и окружающей среды при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте устройств и систем обеспечения движения поездов**Умеет:** определять потенциальные угрозы и действия, влияющие на защищенность объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств железнодорожного транспорта, и обеспечивать выполнение мероприятий по транспортной безопасности на этих объектах в зависимости от ее различных уровней**Имеет навыки:** методами и средствами обеспечения безопасности жизнедеятельности трудовых коллективов; приемами оценки опасностей и вредностей производства | ОПК-7 - владением основными методами организации безопасности жизнедеятельности производственного персонала и населения, их защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий |
| **Знает:** основные нормативные правовые документы**Умеет:** применять правовые нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности для обеспечения безопасности труда и производства, проводить измерения и осуществлять контроль параметров устройств систем обеспечения движения поездов по показателям электробезопасности**Имеет навыки:** методами оценки и выбора рациональных технологических режимов оборудования, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств обеспечения безопасности движения поездов | ПК-3 - способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Безопасность жизнедеятельности в условиях производства. (Компетенция/и ПК-3)

1.1. Теоретические основы БЖД: 1) Основные понятия и определения, аксиома о потенциальной опасности деятельности. 2) Теория рисков. 3) Принципы, методы и средства обеспечения БЖД.

1.2. Управление безопасностью жизнедеятельности в условиях производства: 1) Основные нормативно-правовые акты (НПА) по охране труда. 2) Органы управления охраной труда. 3) Производственный травматизм. 4) Надзор и контроль за состоянием охраны труда. 5) Ответственность работодателя за нарушение требований НПА по охране труда. 6) Обучение и инструктаж по охране труда.

2. Безопасность жизнедеятельности в чрезвычайных ситуациях. (Компетенция/и ОПК-7)

2.1. Основные источники ЧС и их классификация: 1) Чрезвычайные ситуации и источники их происхождения; 2) Классификация ЧС, поражающие факторы техногенного происхождения; 3) ЧС военного времени. Законодательные акты РФ о защите населения от ЧС.

2.2. Основы защиты населения и производства от ЧС в РФ: 1) Основные способы защиты от поражающих факторов ЧС: инженерная защита, эвакуация и рассредоточение, использование средств индивидуальной защиты. 2) Обеззараживание объектов и территорий.

3. Человек и среда обитания. (Компетенция/и ОПК-7)

3.1. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере: 1) Физический и умственный труд. 2) Психические процессы: память, внимание, восприятие, мышление, чувства, эмоции, настроение, мотивации. 3) Эргономические основы безопасности. 4) Система "человек-машина-среда".

3.2. Характерные состояния системы "человек – среда обитания": 1) Эволюция системы "человек- среда обитания". 2) Переход к техносфере. 3) Критерии и параметры безопасности техносферы.

4. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека и средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. (Компетенция/и ПК-3)

4.1. Химические факторы техносферы: 1) Понятия "вредный фактор", "опасный фактор". 2) Классификация негативных факторов среды обитания.

4.2. Физические факторы техносферы: 1) Шум. 2) Вибрация. 3) Электрический ток. 4) Электромагнитное излучение. 5) Ионизирующие излучения. 6) Критерии электробезопасности. 7) Опасные механические факторы. 8) Пожаро-, взрывоопасность. Опасные факторы пожара. 9) Герметичные системы, находящиеся под давлением. 10) Сочетанное и комбинированное действие вредных факторов.

**1С.Б.37 Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 7 семестре, курсовой проект в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Проектирование тяговых и трансформаторных подстанций" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)", "Электромагнитная совместимость и средства защиты", "Электроснабжение железных дорог";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** Короткие замыкания в электрических сетях и системах. 1). Классификацию коротких замыканий Причины возникновения и последствия. Виды КЗ. Особенности замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.2)Переходные процессы при КЗ: Полный ток КЗ Ударный ток КЗ.**Умеет:** 1)Выполнять расчеты токов КЗ методом относительных единиц и методом именованных единиц 2)Производить расчет токов двухфазных и однофазных КЗ.**Имеет навыки:** Определения воздействия токов КЗ на оборудование подстанций: электродинамическое действие токов КЗ и термическое действие токов КЗ, уменьшения токов КЗ. | ПСК-1.2 - способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ |
| **Знает:** 1) Тяговые подстанции в системе электроснабжения железных дорог2) Классификацию подстанций3) Схемы внешнего электроснабжения подстанций4) Структурные схемы трансформаторных и тяговых подстанций5)Принципы построения схем распределительных устройств тяговых подстанций. **Умеет:** 1) Разрабатывать принципиальные схемы тяговых подстанций. 2)Произвести расчет рабочих токов и токов КЗ присоединений тяговых подстанций . 3) Осуществлять правильный выбор оборудования подстанций.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1).Применения современные методы проектирования тяговых подстанций . 2.) Использования нормативно-технической документации по своевременному обслуживанию конкретных элементов и технических систем. | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов |
| **Знает:** Конструктивное выполнение тяговых подстанций.1). Конструкцию ОРУ тяговой подстанции: Требования к размещению оборудования ОРУ 220, 110 кВ. Конструкция ОРУ 35 кВ. и ОРУ 27,5 кВ.2.) Конструкцию ЗРУ тяговой подстанции: Комплектные распределительные устройства 6-10 кВ. 2) Комплектные распределительные устройства 3,3 кВ. 3) Комплектные распределительные устройства 27,5 кВ 4) Обзор номенклатуры КРУ и КРУН.**Умеет:** Разрабатывать принципиальные схемы тяговых подстанций с использованием типовых решений **Имеет навыки:** Применения новых технические решения в проектировании тяговых подстанций: использование распределительные устройства 110,220 кВ с элегазовой изоляцией (КРУЭ). и прогрессивные методы проектирования тяговых подстанций. с использованием блочных и блочно-модульных конструкции РУ тяговых подстанций.  | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Общие вопросы проектирования подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.3)

2. Схемы распределительные устройства трансформаторных и тяговых подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.5)

2.1. Схемы распределительных устройств 110-220 кВ.

2.2. Схемы распределительных устройств 6-10-35 кВ.

2.3. Схемы распределительных устройств 27,5 кВ.

2.4. Схемы распределительных устройств 2х25 кВ.

2.5. Схемы распределительных устройств 3,3 кВ.

2.6. Схемы распределительных устройств 6-10 кВ питания ВЛ СЦБ.

3. Короткие замыкания в электрических сетях и системах. (Компетенция/и ПСК-1.2, ПСК-1.3)

3.1. Классификация коротких замыканий ( КЗ): 1) Причины возникновения и последствия. 2) Виды КЗ. 3) Особенности замыкания на землю в сетях с изолированной нейтралью.

3.2. Переходные процессы при КЗ: 1) Периодическая и апериодическая составляющие тока КЗ 2) Полный ток КЗ 3) Ударный ток КЗ.

3.3. Методы расчета токов КЗ: 1) Выбор расчётного режима 2) Метод относительных единиц 3) Метод именованных единиц 4) Расчет токов двухфазных и однофазных КЗ.

3.4. Воздействие токов КЗ на оборудование подстанций: 1) Электродинамическое действие токов КЗ 2) Термическое действие токов КЗ 3) Методы уменьшения токов КЗ.

4. Выбор основного оборудования подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.5)

4.1. Выбор силовых трансформаторов и преобразовательных агрегатов.

4.2. Расчет максимальных рабочих токов.

4.3. Выбор коммутационных аппаратов: 1) Технические требования и основные понятия. 2) Методика выбора коммутационных аппаратов.

4.4. Выбор шин и изоляторов: 1) Выбор по рабочему режиму. 2) Проверка шин по режиму КЗ.

5. Конструктивное выполнение тяговых подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.5)

5.1. Конструкция ОРУ тяговой подстанции: 1) Требования к размещению оборудования ОРУ. 2) Конструкция ОРУ 220, 110 кВ. 3) Конструкция ОРУ 35 кВ. 4) Конструкция ОРУ 27,5 кВ.

5.2. Конструкция ЗРУ тяговой подстанции: 1) Комплектные распределительные устройства 6-10 кВ. 2) Комплектные распределительные устройства 3,3 кВ. 3) Комплектные распределительные устройства 27,5 кВ 4) Обзор номенклатуры КРУ и КРУН.

5.3. Новые технические решения в проектировании тяговых подстанций: 1) Распределительные устройства 110,220 кВ с элегазовой изоляцией (КРУЭ). 2) Блочные и блочно-модульные конструкции РУ тяговых подстанций. 3) Прогрессивные методы проектирования тяговых подстанций.

**1С.Б.38 Проектирование контактной сети и линий электропередачи**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 7 семестре, курсовой проект в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Проектирование контактной сети и линий электропередачи".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Проектирование контактной сети и линий электропередачи" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию при эксплуатации контактной сети и ЛЭП. 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) по правилам эксплуатации контактной сети и текущего состояния элементов. 3. Принципы работы основных конструкционных элементов и узлов. 4.Нормируемые показатели габаритов при эксплуатации контактной сети. 5.Правила выбора оборудования и их параметров.**Умеет:** 1.Произвести рациональный выбор оборудования при требуемых условиях эксплуатации. 2.Произвести оптимальный выбор методов и технических средств определения технического состояния объектов. 3.Использовать теоретические методы проектирования элементов конструкции контактной сети и ЛЭП. 4.Проводить анализ работы эксплуатируемого участка с анализом необходимости осмотра и ремонта устройств контактной сети. **Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1.Использовать современные способы и средства эксплуатации контактной сети. 2.Использования теоретических при строительстве, эксплуатации и ремонте элементов контактной сети. 3.Использования нормативно-технической документации по обслуживанию конкретных элементов и системы в целом. | ПСК-1.2 - способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ |
| **Знает:** Технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию; Сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу; Технические системы контактной подвески и токоприемника.**Умеет:** Производить расчеты проводов и контактных подвесок, определять ветровые отклонения, колебания и вибрацию проводов, оценивать механику и качество токосъема, износ проводов.**Имеет навыки:** Владения методами тепловых расчетов элементов контактной сети и воздушных линий, приемами выявления причин пережогов проводов контактной подвески и мерами их предотвращения, балльной оценкой состояния контактной сети. | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов |
| **Знает:** Технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию**Умеет:** Производить расчеты проводов и контактных подвесок, определять ветровые отклонения, колебания и вибрацию проводов, оценивать механику и качество токосъема, износ проводов.**Имеет навыки:** Владения методами тепловых расчетов элементов контактной сети и воздушных линий, приемами выявления причин пережогов проводов контактной подвески и мерами их предотвращения, балльной оценкой состояния контактной сети. | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Методы проектирования устройств контактной сети и воздушных линий. (Компетенция/и ПСК-1.2, ПСК-1.3)

1.1. Методы проектирования: 1) Рабочая документация проектирования. 2) Общие исследования при проектировании. 3) Инженерно-технические расчеты.

1.2. Климатические факторы: 1) Районирование территории по ветру и гололеду. 2) Температура воздуха. 3) Расчетные режимы. .

1.3. Нагрузки действующие на провода: 1) Нагрузки от силы тяжести проводов. 2) Ветер и ветровые нагрузки. 3) Гололед и гололедные нагрузки. 4) Результирующие нагрузки.

2. Расчет контактных подвесок. (Компетенция/и ПСК-1.2)

2.1. Расчет свободно подвешенного провода: 1) Уравнение провисания провода. 2) Длина провода в пролете. 3) Уравнение состояния провода. 4) Исходный режим. 5) Критические пролет, температура и нагрузка.

2.2. Типы контактных подвесок: 1) Принципы классификации цепных подвесок. 2) Фиксаторы и условия их работы. 3) Устройство и сопряжение анкерных участков.

2.3. Расчет проводов ВЛ и контактных подвесок при изменении климатических условий: 1) Расчет простой подвески. 2) Уравнение равновесия полукомпенсированной и компенсированной подвесок. 3) Расчет рессорного троса. 4) Выбор температуры беспровесного положения контактного провода. 5) Натяжение контактного провода по длине анкерного участка.

3. Токосъем. Расчет взаимодействия контактных подвесок и токоприемника. (Компетенция/и ПСК-1.3, ПСК-1.5)

3.1. Классификация токоприемников: 1)Общая классификация токоприемников. 2) Полупантографы. 3) Токоприемники на участках скоростного движения.

3.2. Критерии оценки качества токосъема. Износ контактного провода: 1) Эластичность контактной подвески. 2) Верхний и нижний предел контактного нажатия. 3) Удельный износ контактного провода.

3.3. Модели системы токоприемник - контактная подвеска: 1) Принцип построения модели. 2) Модель с сосредоточенными массами подвески и токоприемника. 3) Модель с распределенными параметрами подвески.

3.4. Выбор типа контактных подвесок по условиям токосъема: 1) Влияние параметров контактной сети на качество токосъема. 2) Оптимальные параметры полукомпенсированных и компенсированных контактных подвесок. 3) Основные направления совершенствования контактных подвесок и токоприемников.

4. Подбор типовых конструкций контактной сети. (Компетенция/и ПСК-1.2, ПСК-1.3, ПСК-1.5)

4.1. Подбор поддерживающих и опорных конструкций: 1) Подбор консолей. 2) Подбор кронштейнов. 3) Подбор фиксаторов.

4.2. Выбор жестких поперечин: 1) Расчет общей длины ригеля жесткой поперечины. 2) Определение изгибающего момента.

4.3. Выбор опор и закрепление их в грунте: 1)Расчет изгибающего момента. 2) Способы закрепления опор и условия работы фундамента. 3) Определение допустимой нагрузки для фундамента.

5. Разработка плана контактной сети станции и перегона. (Компетенция/и ПСК-1.2, ПСК-1.3, ПСК-1.5)

5.1. Принципы составления планов: 1) Общие принципы трассировки. 2) Расстановка изолированных сопряжений и нейтральных вставок. 3) Расстановка опор в горловине станции.

5.2. Составление плана контактной сети станции: 1) Подготовка плана. 2) Наметка мест фиксации контактных проводов. 3) Расстановка опор в средней части станции. 4) Разбивка анкерных участков. 5) Расстановка зигзагов. 6) Трассировка питающих линий. 7) Составления секционирования контактной сети станции. 8) Составление спецификации.

5.3. Составление плана контактной сети перегона: 1) Подготовка плана. 2) Разбивка анкерных участков. 3) Расстановка зигзагов. 4) Трассировка питающих линий. 5) Составление спецификации.

**1С.Б.39 Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 8 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** Основные сведения из нормативной документации, необходимой для безопасной организации технологических процессов**Умеет:** обращаться с технической документацией для безопасной организации технологических процессов**Имеет навыки:** Организовывать технологические процессы с учетом требований безопасности | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |
| **Знает:** нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов**Умеет:** Осуществлять анализ состояния безопасности систем обеспечения движения поездов**Имеет навыки:** Использования нормативно-технических документов для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов | ПК-3 - способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов |
| **Знает:** Методы оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения**Умеет:** Выполнять оценку и выбор рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения**Имеет навыки:** Контроля процесса эксплуатации и технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |
| **Знает:** Правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения**Умеет:** Осуществлять организацию процесса технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения**Имеет навыки:** Технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 8

1. Объекты и технические средства хозяйства электроснабжения на железнодорожном транспорте. Виды технологических процессы, протекающие в них. (Компетенция/и ПК-2, ПК-3, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

1.1. Понятие технологического процесса и технической безопасности.

1.2. Оперативно-диспетчерский и электротехнический персонал.

1.3. Основная нормативно-техническая документация хозяйства электроснабжения: 1) Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок; 2) Правила устройств электроустановок; 3) Правила технической эксплуатации электроустановок; 4) Правила технической эксплуатации ж.д. РФ.

2. Основные опасные и вредные производственные факторы. (Компетенция/и ПК-2, ПК-3)

2.1. Группы опасных и вредных производственных факторов: 1) Понятие фактора; 2) Понятие риска; 3) Понятие опасности.

2.2. Понятие микроклимата на рабочем месте.

2.3. Виды опасных и вредных производственных факторов, действующие на работников хозяйства электроснабжения:: 1) Воздействие температуры окружащей среды на персонал; 2)Тепловые излучения; 3) Воздействие вредных веществ на организм работников хозяйства электроснабжения; 4) Понятие о шуме и вибрации; 5) Воздействие ЭМП; 6) Опасность поражения электрическим током; 7) Классификация помещений по степени опасности порожения электрическм током; 8) Виды и требования к производственным помещениям.

3. Обеспечение безопасности технологических процессов в устройствах электроснабжения. (Компетенция/и ПСК-1.5, ПСК-1.6)

3.1. Организационные мероприятия, по обеспечению безопасности технологических процессов:: 1) Талонная система; 2) Комплексная система оценки срстояния охраны труда на предприятии (КСОТ-П).

3.2. Техническеие мероприятия, обеспечивающие безопасность технологических процессов в устройствах электроснабжения:: 1) Знаки и плакаты; 2) Изолирование; 3) Ограждение; 4) Предохранение.

3.3. Средства защиты от опасных и вредных факторов:: 1) Электрозащитные средства (от поражения электрическим током, электрической дуги, электрических полей); 2) Спецодежда; 3) Нормы и сроки испытания средств индивидуальной защиты (СИЗ).

3.4. Способы создания нормального микроклимата на рабочих местах хозяйства электроснабжения.

3.5. Категории работ устройствах электроснабжения.

3.6. Требования, предъявляемые к электроустановкам:: 1) Оперативное блокирование; 2) Заземление; 3) Зануление; 4) Выравнивание потенциалов; 5) Защитное отключение; 6) Электрическое разделение; 7) Малое напряжение; 8) Изоляция.

3.7. Меры безопасности при производстве работ на контактной сети с рабочих площадок автодрезин и автоматрис.

3.8. Меры безонои при производстве работ на контактной сети с изолирующих съёмных вышек.

4. Оказание первой (доврачебной) помощи пострадавшим. Пожарная безопасность технологических процессов в устройствах электроснабжения. (Компетенция/и ПК-2, ПК-3)

4.1. Понятие первой помощи.

4.2. Освобождение пострадавшего от действия травмирующих факторов: 1) Освобождение от действия электрического тока в электроустановках до 1000 В; 2) Освобождение от действия электрического тока в электроустановках свыше 1000 В.

4.3. Правила оказание помощи пострадавшим при иных повреждениях: 1) Оказание помощи при горящей одежде и ожогах; 2) Оказание помощи при травматических повреждениях; 3) Оказание помощи при переломах; 4) Оказание помощи при обморожении конечностей; 5) Оказание помощи при кровотечении.

4.3. Оказание первой медицинской помощи при поражении электрическим током: 1) Способы оказание первой помощи на месте происшествия; 2) Признаки, по которым определяют состояние здоровья пострадавшего; 3) Способы проведение искусственного дыхания "изо рта в рот"; 4) Способы проведение искусственного дыхания "изо рта в нос"; 5) Способы проведения наружного массажа сердца.

4.4. Ответственные за соблюдение мер пожаро- и взрывобезопасности в хозяйстве электроснабжения.

4.5. Требования по обеспечению пожаро- и взрывобезопасности на тяговой подстанции: 1) Организационные мероприятия по пожарной безопасности на тяговых подстанциях; 1) Действия персонала при пожаре на трансформаторах, масляных выключателях; 2) Действия персонала при возгорании электрооборудования от токов короткого замыкания.

4.8. Средства пожаротушения на тяговых подстанциях и контактной сети.

**1С.Б.40 Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов**

**(часть 1, 2)**

Общая трудоемкость дисциплины 216 ч. (6 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 8 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** Терминологию при эксплуатации системы обеспечения движения поездов. 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) по правилам эксплуатации оборудования системы обеспечения движения поездов. 3. Принципы работы основных конструкционных элементов и узлов. 4.Нормируемые показатели габаритов при эксплуатации контактной сети и тяговой подстанции. 5.Правила выбора оборудования и их параметров.**Умеет:** 1.Произвести рациональный выбор оборудования при требуемых условиях эксплуатации. 2.Произвести оптимальный выбор методов и технических средств определения технического состояния объектов. 3.Использовать теоретические методы проектирования элементов конструкции контактной сети и тяговой подстанции. 4.Проводить анализ работы эксплуатируемого участка или объектах с анализом необходимости осмотра и ремонта устройств.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1.Использовать современные способы и средства эксплуатации оборудования системы обеспечения движения поездов. 2.Использования теоретических знаний при строительстве, эксплуатации и ремонте элементов и узлов. 3.Использования нормативно-технической документации по обслуживанию конкретных элементов и системы в целом. | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |
| **Знает:** 1.Технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию;2. Сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии от тяговой подстанции к контактной сети и далее к движущемуся электроподвижному составу.**Умеет:** производить расчеты проводов и контактных подвесок, производить выбор оборудования тяговой подстанции. **Имеет навыки:** владения методами тепловых расчетов элементов контактной сети и оборудования тяговой подстанции.  | ПК-3 - способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов |
| **Знает:** 1. Основные нормативные документы по правилам технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования тяговых подстанций и контактной сети 2. Назначение, условия работы подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения 3 Способы эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте оборудования тяговых и трансформаторных подстанций и контактной сети. **Умеет:** применять современные методы и способы обнаружения неисправностей в эксплуатации. **Имеет навыки:** определения качества проведения технического обслуживания устройств электроснабжения | ПК-4 - владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества |
| **Знает:** методы научного обоснования принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов.**Умеет:** применять методы научного обоснования принятия конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов.**Имеет навыки:** проведения экспертизы научно-технической документации | ПК-5 - способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации |
| **Знает:** причины и способы обнаружения отказов устройств электроснабжения в эксплуатации.**Умеет:** проводить испытания основного оборудования системы обеспечения движения поездов. **Имеет навыки:** устранения отказов электроустановок | ПСК-1.1 - способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества |
| **Знает:** способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретические основы электрической тяги, техники высоких напряжений. **Умеет:** осуществлять разработку организационно-технических мероприятий для проведения технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию. **Имеет навыки:** разработки эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 8

1. Организация эксплуатации электроустановок по обеспечению движения поездов. (Компетенция/и ПК-2, ПК-4, ПК-5)

1.1. Общие требования: 1) Организационная структура хозяйства электрификации и электроснабжения 2) Организация управления эксплуатацией дистанции электро-снабжения (ЭЧ) 3), функциональная структура. 3) Термины и определения для элек-троустановок 4) Техническая документация и отчетность.

1.2. Обязанности и ответственность потребителей электроэнергии: 1) Содержание электроустановок в работоспособном состоянии. 2) Ответственность за нормы экс-плуатации электроустановок.

1.3. Подготовка к эксплуатации электроустановок: 1) Наладка оборудования, разработка инструкций по эксплуатации. 2) Приёмосдаточные и пусковые испытания обо-рудования. 3) Включение в работу.

1.4. Требования к персоналу и его обучение: 1) Требования к персоналу, принимаемого на работу. 2) Обучение персонала. 3) Организация работы с персоналом. 4) Проверка знаний и допуск к работе в электроустановках.

2. Техническое обслуживание и ремонт электроустановок. (Компетенция/и ПК-2, ПК-3, ПСК-1.6)

2.1. Виды и причины повреждения электрооборудования. Виды износа: 1) Механический износ 2) Электрический износ 3) Моральный износ.

2.2. Система технического обслуживания и ремонта электроустановок: 1) Изменение технического состояния электроустановок 2) Техническое обслуживание электрообо-рудования 3) Виды и методы ремонта электроустановок.

2.3. Место и роль технического диагностирования: 1) Функциональное (рабочее) диаг-ностирование. 2) Тестовое диагностирование.

2.4. Стратегии технического обслуживания и ремонта: 1) Система планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта 2) Система технического обслуживания и ремонта электрооборудования по техническому состоянию.

3. Профилактические испытания электрооборудования и аппаратов электроустановок потре-бителей. (Компетенция/и ПК-3, ПК-5, ПСК-1.1, ПСК-1.6)

3.1. Общие методы выявления дефектов: 1) Методы определения состояния механической части электрооборудования 2) Методы определения состояния токоведущих частей и контактных соединений электрооборудования 3) Методы определения состояния изоляции электрооборудования 4) Методы испытания электрооборудования в искусственно утяжелен-ных условиях 5) Методы определения состояния магнитной системы электрооборудова-ния 6) Методы проверки схем электрических соединений 7) Методы проверки, настройки и испытаний устройств релейной защиты и автоматики. 8) Методы опробования оборудования.

3.2. Методические указания по испытаниям электрооборудования: 1) Осмотр и подготовка оборудования перед испытанием. 2) Температурные требования при проведении испытания изоляции. 3) Методика сравнения результатов испытаний с базисными за-мерами. 4) Особенности испытание повышенным напряжением электрооборудования до 35 кВ включительно и выше.

4. Безопасные дистанционные методы контроля. (Компетенция/и ПСК-1.1, ПСК-1.6)

4.1. Оптические методы контроля состояния элементов электрооборудования: 1) Контроль с применением тепловизоров. 2) Контроль нагрева элементов с использованием инфракрасных термометров.

4.2. Методы на основе контроля частичных разрядов: 1) Ультразвуковые приборы для измерения интенсивности частичных разрядов. 2) Контроль с использованием оптиче-ских приборов видимого и ультрафиолетового диапазонов.

**1С.Б.41 Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сети и линии электропередачи)**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 9 семестре, курсовая работа в 9 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию при эксплуатации контактной сети и тяговой подстанции. 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) по правилам эксплуатации контактной сети и тяговой подстанции и текущего состояния элементов. 3. Принципы работы основных конструкционных элементов и узлов. 4.Нормируемые показатели габаритов при эксплуатации контактной сети и тяговой подстанции. 5.Правила выбора оборудования и их параметров.**Умеет:** 1.Произвести рациональный выбор оборудования при требуемых условиях эксплуатации. 2.Произвести оптимальный выбор методов и технических средств определения технического состояния объектов. 3.Использовать теоретические методы проектирования элементов конструкции контактной сети и тяговой подстанции. 4.Проводить анализ работы эксплуатируемого участка или объектах с анализом необходимости осмотра и ремонта устройств.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1.Использовать современные способы и средства эксплуатации контактной сети и тяговой аодстанции. 2.Использования теоретических при строительстве, эксплуатации и ремонте элементов и узлов контактной сети и тяговой подстанции. 3.Использования нормативно-технической документации по обслуживанию конкретных элементов и системы в целом. | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |
| **Знает:** 1.Технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию;2. Сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии от тяговой подстанции к контактной сети и далее к движущемуся электроподвижному составу. **Умеет:** производить расчеты проводов и контактных подвесок, производить выбор оборудования тяговой подстанции. **Имеет навыки:** владения методами тепловых расчетов элементов контактной сети и оборудования тяговой подстанции.  | ПК-3 - способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов |
| **Знает:** 1. Принципы работы основных конструкционных элементов контактной сети 2. Условия, необходимые для обслуживания и ремонта устройств и элементов контактной сети. **Умеет:** 1.Произвести рациональный выбор оборудования при ремонте и эксплуатации контактной сети. 2.Произвести анализ факторов влияющих на эксплуатацию узлов и элементов контактной сети. 3.Проводить анализ работы эксплуатируемого участка или объектах с анализом необходимости осмотра и ремонта устройств. **Имеет навыки:** определения качества проведения технического обслуживания устройств электроснабжения | ПК-4 - владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества |
| **Знает:** 1. Принципы надежности при эксплуатации контактной сети, 2. Условия, необходимые для обслуживания и ремонта устройств и элементов контактной сети. **Умеет:** 1.Оценить необходимые условия принятия решения при разработке технологических процессов производства работ. 2.Произвести анализ степени износа устройств и оборудования. **Имеет навыки:** Ведения экспертной оценки о оформление документов при организации обслуживания и ремонта контактной сети. | ПК-5 - способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации |
| **Знает:** 1.Технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи. 2. Сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу;3.Технические системы контактной подвески и токоприемника. **Умеет:** производить расчеты проводов и контактных подвесок, определять ветровые отклонения, колебания и вибрацию проводов, оценивать механику и качество токосъема, износ проводов. **Имеет навыки:** владения методами тепловых расчетов элементов контактной сети и воздушных линий, приемами выявления причин пережогов проводов контактной подвески и мерами их предотвращения, балльной оценкой состояния контактной сети.  | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов |
| **Знает:** 1. Особенности техники безопасности, охраны труда и окружающей среды при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте устройств и систем обеспечения движения поездов;2. Технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию.**Умеет:** производить расчет систем электроснабжения, расчет токов короткого замыкания в электрических сетях и энергосистемах, выбирать параметры силового электрооборудования подстанций, сечения контактной сети, линейных устройств тягового электроснабжения, мест расположения постов секционирования и пунктов параллельного соединения, компенсирующих устройств. **Имеет навыки:** владения методами тепловых расчетов элементов контактной сети и воздушных линий, приемами выявления причин пережогов проводов контактной подвески и мерами их предотвращения, балльной оценкой состояния контактной сети и тяговой подстанции.  | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Организация строительно-монтажных работ. (Компетенция/и ПК-2, ПК-3)

1.1. Способы ведения работ в транспортном строительстве: 1) Основной способ при строительстве и монтаже. 2) Методы выполнения строительно-монтажных работ. 3) Хозяйственный способ при транспортном строительстве.

1.2. Основы организации труда в специализированных организациях: 1) Специализированные строительные бригады. 2) Понятие трудоемкости и выработки. 3) Эффективность труда.

1.3. Организация строительных и монтажных работ устройств электроснабжения: 1) Линейно-комплектовочная база. 2) Механизация строительно-монтажных работ.

2. Машины и механизмы для строительства и монтажа контактной сети. (Компетенция/и ПК-2, ПК-3, ПК-4)

2.1. Машины и механизмы для установки опор контактной сети: 1) Землеройно-установочный поезд. 2) Механизированный комплекс для установи опор методом «с поля». 3) Требования для установки опор методом «с поля» и «с пути».

2.2. Машины и механизмы для монтажа контактной подвески: 1) Автомотрисы и автодрезины. 2) Раскаточные платформы.. 3) Строительные модули и навешивающие платформы.

2.3. Средства малой механизации: 1) Назначение и конструкция полиспаста. 2) Условия работы на съемной вышке. 3) Натяжные муфты.

3. Технология строительных и монтажных работ. (Компетенция/и ПК-3, ПК-4, ПК-5)

3.1. Сооружение опор контактной сети: 1) Условия сооружения опор контактной сети. 2) Сооружение контактной сети в «окно». 3) Установка опор в труднодоступной местности.

3.2. Монтаж контактной подвески: 1) Методы монтажа контактной подвески. 2) Технология производства работ методом «поверху». 3) Технология производства работ методом «понизу».

4. Ускоренное временное восстановление систем электроснабжения. (Компетенция/и ПК-4, ПК-5, ПСК-1.3)

4.1. Способы ускоренного временного восстановления контактной сети: 1)Допустимые конструктивные изменения при ускоренном восстановлении контактной сети. 2) Краткосрочное восстановление контактной сети. 3) Временное восстановление контактной сети.

4.2. Технология восстановления при обрыве проводов контактной сети: 1) Восстановление при обрыве контактного провода в пределах пролета. 2) Восстановление при обрыве контактного провода в пределах нескольких пролетов. 3) Восстановление при обрыве несущего троса в пределах пролета. 4) Восстановление при обрыве несущего троса в пределах нескольких пролетов.

4.3. Технология восстановления при повреждении опорных конструкций: 1) Восстановление при повреждении промежуточной опоры. 2) Восстановление при повреждении опоры жесткой поперечины. 3) Восстановление при повреждении гибкой поперечины.

5. Техническое обслуживание и текущий ремонт систем электроснабжения. (Компетенция/и ПСК-1.3, ПСК-1.6)

5.1. Организация эксплуатации и ремонта: 1) Организация ремонтно-восстановительных работ. 2) Организация строительно-монтажных работ. 3) Организация работ по техническому обслуживанию.

5.2. Капитальный ремонт: 1) Основные работы по капитальному ремонту. 2) Замена несущего троса. 3) Замена контактного провода. 4) Замена опоры.

5.3. Безопасность труда при обслуживании и модернизации: 1)Основные вопросы безопасности при работе на контактной сети. 2)Работы с монтажных вышек. 3)Безопасность работ со снятием и без снятия напряжения.

**1С.Б.42 Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 9 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Междисциплинарный курс";
* подготовка обучающегося к прохождению практики "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1. Основные нормативные документы по правилам технической эксплуатации, технического обслуживания и ремонта электрооборудования тяговых подстанций и контактной сети 2. Назначение, условия работы подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения 3 Способы эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте оборудования тяговых и трансформаторных подстанций и контактной сети. **Умеет:** применять современные методы и способы обнаружения неисправностей в эксплуатации. **Имеет навыки:** определения качества проведения технического обслуживания устройств электроснабжения | ПК-4 - владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества |
| **Знает:** порядок обнаружения отказов оборудования тяговых подстанций в условиях эксплуатации. **Умеет:** устранять отказы оборудования тяговых подстанций в условиях эксплуатации, проводить их испытания; разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством. **Имеет навыки:** навыками проведения оценки эффективности и качества систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества | ПСК-1.1 - способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества |
| **Знает:** методы оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения.**Умеет:** осуществлять эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения. **Имеет навыки:** навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Тяговая подстанция как объект эксплуатации. (Компетенция/и ПК-4, ПСК-1.1)

1.1. Режимы работы оборудования тяговых подстанций: 1) Нормальный режим. 2) Вынужденный режим. 3) Аварийный режим. 4) Послеаварийный режим. 5) Ремонт-ный режим.

1.2. Факторы, влияющие на надёжность функционирования тяговой подстанции: 1) Качество проектирования и монтажа. 2) Метеорологические факторы. 3) Естествен-ный износ. 4) Неправильные действия эксплуатационного персонала.

1.3. Организация эксплуатации: 1) Численность и штат персонала. 2) Методы оперативно-технического обслуживания тяговых подстанций. 3) Передовые методы обслу-живания тяговых подстанций и их характеристика.

2. Техническое обслуживание, ремонт и испытания оборудования тяговых подстанций (коммутационные аппараты, шины и контактные соединения. (Компетенция/и ПСК-1.1, ПСК-1.5)

2.1. Виды технического обслуживания: 1) Осмотр оборудования. 2) Текущий ремонт. 3) Межремонтные испытания. 4) Тепловизионное обследование. 5) Капитальный ремонт.

2.2. Техническое обслуживание коммутационных аппаратов: 1) Масляные выключатели. 2) Элегазовые выключатели. 3) Вакуумные выключатели. 4) Разъединители.

2.3. Техническое обслуживание шин и контактных соединений.

3. Техническое обслуживание, ремонт и испытания оборудования тяговых подстанций (трансформаторы, заземляющие устройства, релейная защита и автоматика). (Компетенция/и ПСК-1.1, ПСК-1.5)

3.1. Техническое обслуживание трансформаторов: 1) Силовые масляные трансформаторы. 2) Понижающие сухие трансформаторы. 3) Измерительные трансформаторы.

3.2. Техническое обслуживание заземляющих устройств: 1) Контур заземления. 2) Устройства защиты от перенапряжений.

3.3. Техническое обслуживание устройств РЗА и автоматики: 1) Технический осмотр. 2) Опробование. 3) Профилактический и тестовый контроль.

4. Послеаварийное восстановление тяговых подстанций. Оперативное управление. (Компетенция/и ПСК-1.5)

4.1. Оперативное управление: 1) Оперативные переключения. 2) Операции с коммута-ционными аппаратами. 3) Операции с блокировочными устройствами.

4.2. Способы ликвидации аварий: 1) Ликвидация аварий в главной схеме. 2) Ликвидация аварий с выключателями и разъединителями. 3) Использование передвижных тяговых подстанций.

**1С.Б.43 Системы менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 9 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Системы менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Системы менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных, профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Организация производства и менеджмент", "Теория безопасности движения поездов";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** международные стандарты управления качеством; экономические проблемы и общественные процессы в рамках системы менеджмента качества**Умеет:** разрабатывать требования к обеспечению безотказности, готовности и безопасности устройств электроснабжения железных дорог, оценивать стоимость их жизненного цикла**Имеет навыки:** методами оценки эффективности методами и средствами технических измерений,приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции | ОК-9 - способностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, готовностью быть активным субъектом экономической деятельности |
| **Знает:** методологические основы менеджмента**Умеет:** оценивать качество передачи сигналов и качество предоставления услуг связи**Имеет навыки:** владением методами расчета показателей качества  | ПК-4 - владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества |
| **Знает:** модели обеспечения качества**Умеет:** ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих систему менеджмента качества**Имеет навыки:** эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством; оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества  | ПСК-1.1 - способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Качество как экономическая категория и объект управления. (Компетенция/и ОК-9)

1.1. Качество-основа конкурентоспособности. Качество – объект рыночной экономики.

1.2. Понятия и анализ качества, петли качества, модели качества..

1.3. История качества и истоки управления. в рамках экономических проблем и общественных процессов в экономической деятельности субъектов и в обществе.

1.4. Японский опыт управления качеством.

1.5. Опыт управления качеством в США.

2. Менеджмент качества. (Компетенция/и ПСК-1.1)

2.1. Система менеджмента качества – СМК.

2.2. Основные черты, принципы и элементы СМК.

2.3. Системный подход к менеджменту качества .

2.4. Технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством,.

2.5. Контроль качества. Средства и методы контроля качества. Диаграмма Парето. диаграмма Иссикавы, диаграмма разброса, графики и др.

3. «Бережливое производство» - стратегия качества. (Компетенция/и ПСК-1.1)

3.1. « Бережливое производство» на РЖД.

3.2. «Стратегия прорыва».

3.3. «Стратегия соответствия».

3.4. «Стратегия постоянных улучшений».

3.5. Эксплуатация, техническое обслуживание устройств электроснабжения с применением стратегий менеджмента качества.

4. Метрология, стандартизация и сертификация. (Компетенция/и ПК-4)

4.1. Понятие стандарта. Виды и схемы стандартизации. Способы проведения стандартизации.

4.2. Понимание содержания стандартов IRIS, ISO 9001:2008, 2011, 2015.

4.3. Нормативные документы и стандарты менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог.

4.4. Понятие сертификации. Виды и схемы сертификации.

5. Техническое и государственное регулирование и влияние качества на обеспечение безопасности движения поездов в хозяйстве электроснабжения железных дорог. (Компетенция/и ПК-4, ПСК-1.1)

5.1. Качество электрической энергии. Показатели качества электроэнергии.

5.2. Проведение испытаний, разработка технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством,.

5.3. Методы расчета показателей качества.

5.4. Оценка эффективности и качества систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества.

**1С.Б.44 Теория безопасности движения поездов**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 9 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Теория безопасности движения поездов".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Теория безопасности движения поездов" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** возможности и область применения современных информационных технологий в профессиональной деятельности. **Умеет:** выполнять расчеты показателей безопасности движения поездов. **Имеет навыки:** анализа, обобщения и систематизации информации и данных, характеризующих состояние безопасности движения поездов.  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** порядок разработки и использования нормативно-технических документов для оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов. **Умеет:** выполнять расчеты показателей безопасности движения поездов.**Имеет навыки:** анализа состояния безопасности движения поездов. | ПК-3 - способностью разрабатывать и использовать нормативно-технические документы для контроля качества технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, осуществлять анализ состояния безопасности движения поездов |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Раздел 1. Основные понятия теории безопасности движения поездов. (Компетенция/и ПК-1, ПК-3)

1.1. Тема 1. Ответственные технологические процессы: 1) Состояния ответственных технологических процессов 2) Дестабилизирующие и поражающие факторы ответственных технологических процессов 3) Безопасность ответственных технологических процессов и риски потерь.

1.2. Тема 2. Перевозочные процессы: 1) Характеристика перевозочных процессов 2) Состояния перевозочных процессов 3) Дестабилизирующие факторы перевозочных процессов 4) Безопасность перевозочного процесса и риски потерь.

1.3. Тема 3. Процесс движения поезда: 1) Состояния процесса движения поезда 2) Дестабилизирующие факторы процесса движения 3) Поражающие факторы 4) Безопасность движения поезда и риски потерь.

2. Раздел 2. Методы анализа и контроля безопасности движения поездов. (Компетенция/и ПК-1, ПК-3)

2.1. Тема 1. Методология анализа безопасности движения поездов: 1) Цель анализа 2) Процедура анализа 3) Методика определения области анализа 4) Методика идентификации опасных состояний процесса движения поездов и поражающих факторов 5) Концепция частотного анализа 6) Концепция определения потерь и экономического ущерба.

2.2. Тема 2. Идентификация опасных дестабилизирующих факторов методом сравнения: 1) Особенности метода сравнения 2) Методика идентификации причин крушений и аварий 3) Опасные отказы технических средств 4) Опасные ошибки технического персонала железных дорог и населения.

2.3. Тема 3. Нормирование показателей безопасности движения и рисков потерь: 1) Принципы нормирования показателей безопасности 2) Методы установления экономически оптимальных нормативов безопасности 3) Установление этического норматива безопасности движения 4) Основные положения стандартизации в области безопасности движения поездов.

2.4. Тема 4. Контроль показателей безопасности: 1) Контроль безопасности технических средств 2) Контроль безопасности программных средств 3) Контроль безопасности деятельности человека 4) Сертификация и доказательство безопасности технических средств железнодорожного транспорта.

3. Раздел 3. Методы обеспечения безопасности движения поездов. (Компетенция/и ПК-1, ПК-3)

3.1. Тема 1. Принципы обеспечения безопасности движения: 1) Вводные замечания 2) Принципы повышения безопасности технических средств 3) Принципы повышения безопасности программных средств 4) Принципы повышения безопасности технического персонала.

3.2. Тема 2. Методы уменьшения интенсивностей опасных дестабилизирующих факторов: 1) Методы создания запасов прочности элементов технических средств 2) Методы уменьшения интенсивностей опасных ошибок программных средств 3) Методы снижения интенсивностей опасных ошибок человека в эргатических системах.

3.3. Тема 3. Структурные методы обеспечения безопасности движения: 1) Структурные методы обеспечения безопасности технических средств 2) Структурный метод повышения безопасности комплексов программ 3) Структурные методы повышения безопасности деятельности человека.

3.4. Тема 4. Методы парирования опасных ошибок машиниста локомотива: 1) Классификация методов 2) Метод парирования в системе с автостопом и АЛСН 3) Методы парирования в системе с автостопом и АЛС-ЕН 4) Метод парирования в системе с устройством прицельного служебного торможения.

3.5. Тема 5. Методы снижения потерь от воздействий поражающих факторов: 1) Классификация методов 2) Методы снижения уровня первичных поражающих факторов 3) Методы защиты опасных грузов от воздействий 4) Методы восстановительных работ.

**1С.Б.45 Организация производства и менеджмент**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 9 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Организация производства и менеджмент".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Организация производства и менеджмент" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Системы менеджмента качества в хозяйстве электроснабжения железных дорог";
* подготовка обучающегося к прохождению практики "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** - структуру автоматической (автоматизированной) системы управления устройствами инфраструктуры, системы обеспечения движения поездов; инфраструктуру железных дорог и систему организации движения поездов; место железнодорожного транспорта в рыночной экономике; методологические основы менеджмента**Умеет:** - анализировать процесс эксплуатации системы электроснабжения железных дорог как объекта управления; - разрабатывать бизнес-план хозяйственной деятельности предприятия**Имеет навыки:** - анализировать динамику групп и лидерство в системе управления человеком и группой; - навыками организации производственной деятельности в дистанциях электроснабжения; анализировать динамику групп и лидерство в системе управления человеком и группой; методами управления технологическими процессами на производстве | ОК-5 - способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях, разрабатывать алгоритмы их реализации и готовностью нести за них ответственность, владением навыками анализа учебно-воспитательных ситуаций, приемами психической саморегуляции |
| **Знает:** - закономерности управления различными социально-экономическими системами; нормативные документы ОАО "РЖД" по обеспечению качества при эксплуатации и обслуживании систем электроснабжения.**Умеет:** анализировать и интерпретировать явления и процессы в сфере профессиональной деятельности; использовать нормативные документы и основные положения по организации систем электроснабжения**Имеет навыки:** методами управления технологическими процессами на производстве; методологическими основами управления | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Организация производства предприятий железнодорожного транспорта. (Компетенция/и ОК-5)

1.1. Основные показатели развития железнодорожного транспорта и этапы его реформирования: 1) Перспективы развития транспортной системы мира до 2050 года. 2) Место железнодорожного транспорта в рыночной экономике. 3) Федеральные законы, регламентирующие деятельность железных дорог. 4) Субъекты рынка железнодорожных перевозок. 5) Емкость рынка железнодорожных услуг. 6) Основные показатели развития и этапы работы железнодорожного транспорта в процессе развития рыночных отношений.

1.2. Транспортерное пространство железных дорог основные понятия и уровни: 1) Концепция транспортного пространства. 2) Уровни транспортного пространства железных дорог: пространство железнодорожной инфраструктуры; пространство движения поездов; пространство поезда. 3) Характеристика инфраструктуры железнодорожного транспорта - понятие «пространственный потенциал железнодорожной инфраструктуры». 4) Транспортное пространство как ключевой ресурс отрасли. 5) Повышение производительности транспортного пространства как ключевого фактора роста эффективности отрасли.

1.3. Научные основы организации современного производства: 1) Разработка проблем организации в трудах основоположников научного менеджмента. 2) Труды выдающихся российских ученых и зарубежных специалистов в области теории организаций. 3)Сущность, принципы и задачи организации производства. Ресурсное дерево организации. 4) Влияние потенциалов ресурсов, составляющих организацию, на ее общий потенциал. 5) Варианты изменения потенциала организации. 6) Положительная и отрицательная синергия. 7) Признаки достижения синергии в организации. 8) Производственно-экономическая система как объект управления. 9) Модель жизненного цикла организации Л. Грейнера и И. Адизеса. 10) Теория Е и теория О организационных изменений. 11) Калейдоскоп изменений.

1.4. Диагностика организационной структуры отрасли и ее предприятий: 1) История развития структуры и управления предприятиями железнодорожного транспорта. 2) Основные подходы к реформированию организационной структуры и мероприятия по их реализации. 3) Оценка целесообразности полного организационного отделения инфраструктуры от перевозочной деятельности. 4) Организационная структура ОАО «РЖД» - вертикально – интегрированный холдинг. 5) Преимущества и недостатки организационных структур: дивизиональной, матричной, линейно-функциональной. 6) Схема новой системы управления ОАО «РЖД»: корпоративный центр, дивизионы – три бизнес – блока, железные дороги, прочие филиалы, структурные подразделения и ДЗО. 7) Оценка эффективности существующей организационной структуры холдинга ОАО «РЖД» по критериям, предложенным Г. Минцбергом: структура соответствует стратегии, структура соответствует среде функционирования организации, отсутствие противоречий между элементами.

2. Основное производство и техническая подготовка производства. (Компетенция/и ПК-2)

2.1. Организация производственной деятельности предприятия: 1) Особенности производственного процесса в бизнес - единицах. 2) Общая характеристика и принципы организации производственной деятельности. 3) Главная задача, ресурсы и продукция предприятия. Количественная и качественная оценка продукции. 4) Создание системы сбалансированных эталонных показателей (ССП). 5) Два подхода в определении ССП: система сбалансированных эталонных показателей Р. Каплана и Д. Нортона; диаграмма матрицы показателей или «М-квадрат». 6) Четыре перспективы ССП: финансовая, потребительская, внутренние операции, инновации и обучение. 7) Автоматизированная система мониторинга результатов работы подразделений производственного блока ОАО "РЖД". 8) Примерные эталонные показатели предприятий железнодорожного транспорта.

2.2. Основное производство и техническая подготовка производства: 1) Производственная структура предприятия. 2) Деятельность основных цехов и отделов предприятия, основное техническое оборудование цехов предприятия. 3) Основные принципы кооперации и разделения труда, определяющие производственную структуру. 4) Разделение всех участков на группы: основного производства и технической подготовки производства. 5) Блочно- целевая структура управления предприятием. 6) Организация ремонта и восстановления деталей и узлов устройств системы обеспечения движения поездов. 7) Организация материально-технического обеспечения и складского хозяйства. 8) Реализация функций материально-технического обеспечения. 9) Функциональное разделение труда по вертикали управления. 10) Производственная документация.

3. Управление производственной деятельностью линейного предприятия. (Компетенция/и ПК-2)

3.1. Основные положения общей теории управления: 1) Определение менеджмента как способа организации и управления предприятием. 2) Сферы приложения менеджмента. 3) Иерархический принцип построения системы управления. 4) Три уровня управления на предприятии: Top management – высшее звено управления, высшее руководство; Middle management – среднее звено управления; Lover management – низовое звено управления. 5) Состав функций, прав и обязанностей на каждом уровне управления. 6) Три стадии менеджмента: стратегическое управление, оперативное управление и контроль. 7) Структура системы менеджмента организации. 8) Методологические основы менеджмента. 9) Закономерности управления различными социально – экономическими системами.

3.2. Управление производственной деятельностью предприятия: 1) Управление производством в линейном предприятии. Техника и технология управления. 2) Автоматизация функций оперативного управления диспетчерского персонала и процесса управления. 3) Делопроизводство и документооборот. 4) Методы обслуживания устройств и нормирование труда. 5) Классификация затрат рабочего времени. 6) Методы технического нормирования. 7) Изучение затрат рабочего времени методом фотографии рабочего дня. 8) Порядок разработки уплотненной фотографии рабочего дня. 9) Изучение затрат рабочего времени методом хронометражных наблюдений.

3.3. Управление персоналом и методы деловой оценки персонала: 1) Современная концепция управления персоналом на железнодорожном транспорте. 2) Стратегический подход к управлению человеческими ресурсами. 3) Применение парадигмы McKinsey в системе управления человеческими ресурсами. 4) Требования отраслевых нормативных документов в области управления персоналом. 5) Положение о формировании единого кадрового резерва ОАО «РЖД» и его дочерних и зависимых обществ. 6) Типовая форма индивидуального плана развития работника: информация о работнике; цели (бизнес-цели, карьерная цель); уровень развития; цели развития: корпоративная компетенция/ другие навыки; результаты развития, достижение целей развития.. 7) Система подбора и расстановки кадров: привлечение, отбор, перевод, продвижение, подготовка и развитие кадров. 8) Управление деловой карьерой. 9) Деловая оценка персонала на основании перечня компетенций Ломингера. 10) Коммуникационные процессы управления. 11) Методы управления психологическим климатом в подразделениях линейных предприятий.

3.4. Управление мотивацией персонала: 1) Компенсационная стратегия. 2) Факторы, влияющие на выбор компенсационной стратегии. 3) Реализация политики конкурентоспособной оплаты труда персонала. 4) Мотивация работников: разработка должностных обязанностей, система вознаграждения, построение системы дополнительных льгот, консультации, участие работников в управлении, переговоры с работниками, соблюдение справедливости. 5) Социальная защита работников. 6) Стимулирование активности работников и высокой производительности труда. 7) Основные направления повышения эффективности мотивации труда в трудовых коллективах ОАО «РЖД. 8) Оценка системы управления человеческими ресурсами в ОАО «РЖД». 9) Принцип «кафетерия» -основа «компенсируемого социального пакета» (КСП). 10) Опросники методик «Мотивация к успеху», «Потребность в достижении». 11) Использование обратной связи 360. 12) Цели использования обратной связи 360: стимуляция личной мотивации к развитию и определению зон развития; повышение эффективности работы в команде; предоставление обратной связи менеджерам; согласование личностных характеристик менеджеров с корпоративной культурой компании.

4. Методы и модели принятия решений. (Компетенция/и ОК-5)

4.1. Эвристические методы принятия сложных решений: 1) Виды логико-эвристических методов. 2) Метод экспертных оценок, его сущность. 3) Три этапа процедуры экспертного оценивания. 4) Виды форм опроса экспертов. 5) Порядок определения коэффициентов компетентности экспертов. 6) Применение коэффициентов компетентности экспертов при формировании групп экспертов. 7) Ранжирование показателей по степени важности. 8) Метод Дельфи, его сущность. 9) Метод ПАТТЕРН, его сущность. 10) Модификации методов Дельфи и ПАТТЕРН.

4.2. Экономико-математические методы принятия сложных решений: 1) Виды экономико-математических методов. 2) Применение нормативно-целевого метода для принятия сложных решений. 3) Сущность нормативно-целевого метода. 4) Принципы и правила построения сетевых моделей. 5) Расчет параметров сетевых графиков. 6) Календарная модель сетевого графика. 7) Оптимизация сетевых графиков по времени и по ресурсам. 8) Управление материально-техническим обеспечением. 9) Алгоритм процесса принятия решения. 10) Методы решения и оптимизации проблем.

5. Комплексная система управления качеством. (Компетенция/и ПК-2)

5.1. Оценка качества технического обслуживания устройств: 1) Развития концепции TQM. 2) Состав оперативного управления качеством. 3) Понятие качества технического обслуживания устройств. 4) Сущность управления качеством. 5) Комплексная система управления качеством технического обслуживания. 6) Индустриальный метод обслуживания устройств. 7) Оценка эффективности внедрения индустриального метода. 8) Маржинальный анализ – метод экономического анализа деятельности предприятий железнодорожного транспорта. 9) Обоснование эффективности бизнес-процессов предприятия на основе маржинального анализа.

5.2. Лидерство в системе менеджмента. Стили правильного и неправильного менеджмента: 1) Власть и партнерство. 2) Стиль управления предприятием. 3) Делегирование власти. 4) Четыре функции правильного менеджмента: Producing–производство результатов; Administrating – администрирование; Entrepreneur –предприниматель; Integrating – интеграция. 5) Идеальный PAEI-руководитель. 6) Стили неправильного менеджмента. 7) Лидерство в системе менеджмента. 8) Содержание пятиуровневой иерархии Джима Коллинза. 9) Содержание понятия «харизма личности руководителя». 10) Сущность понятия «харизма». 11) Харизматические признаки лидера. 12) Составляющие элементы харизматичного лидера. 13) Как составить схему представлений о своих жизненных целях. 14) Принципы чтения шести самых распространенных типов бизнес – материалов. 15) Колесо успеха в организации времени.

5.3. Создание и управление взаимодополняющей командой или группой: 1) Основы организации управления человеком и группой. 2) Концепция и методы оптимизации бизнес-процессов предприятия. 3) Применение методики быстрого анализа решения проблем(FAST) на предприятии. 4) Создание кроссфункциональных групп для выделения и анализа проблемных моментов и основных проблемных зон. 5) Полномочия кроссфункциональной группы. 6) Решение межфункциональных проблем, возникающих на «стыках» бизнес-процессов. 7) Управление кроссфункциональными группами. 8) Формула взаимодополняющей команды(command) a+p+i = capi. 9) Состав взаимодополняющей команды. 10) Принципы успешной деятельности команды. 11) Бенчмаркинговая команда, права и обязанности. 12) Интеллектуальный рычаг, смысл и значение. 13) Структура бенчмаркинговой команды. 14) Отбор участников команды. Роли и сферы ответственности членов команды. 15) Завоевание поддержки заинтересованных сторон. 16) Анализ динамики групп и лидерство в системе управления человеком и группой.

5.4. Маркетинговое управление предприятиями системы обеспечения движения поездов: 1) Маркетинг как единство трех аспектов: особой философии бизнеса; комплекса инструментов изучения ситуации на рынке; функции управления рыночной деятельностью предприятия. 2) Цели и задачи развития маркетинга. 3) Стратегия развития маркетинга в отрасли, на дорогах, в линейных предприятиях. 4) Сфера маркетинговой деятельности в системе «производство – услуги – товары». 5) Комплекс задач маркетинга: исследование и оценка рыночной ситуации; разработка аспектов стратегии маркетинга , организация маркетинговой деятельности.

**1С.Б.46 Эффективность инвестиционных проектов**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 9 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Эффективность инвестиционных проектов".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 25.11.2016 № 4.

Целью дисциплины "Эффективность инвестиционных проектов" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Междисциплинарный курс";
* подготовка обучающегося к прохождению практики "Преддипломная", "Научно-исследовательская";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** базовые положения экономической теории и экономических систем**Умеет:** использовать основные экономические категории и экономическую терминологию**Имеет навыки:** методами экономического анализа деятельности предприятий железнодорожного транспорта | ОК-9 - способностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, готовностью быть активным субъектом экономической деятельности |
| **Знает:** виды экономического анализа предприятий**Умеет:** выполнять расчет экономических показателей**Имеет навыки:** методами расчета экономических показателей | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |
| **Знает:** методы расчета качества и эффективности инвестиционных проектов**Умеет:** выполнять расчет качества и эффективности инвестиционных проектов**Имеет навыки:** методами расчета качества и эффективности инвестиционных проектов | ПК-4 - владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Принципы и методы оценки эффективности инвестиционных проектов. (Компетенция/и ОК-9, ПК-4)

1.1. Инвестиционные проекты и их эффективность: 1) Виды эффективности инвестиционных проектов 2) Основные принципы и схема оценки эффективности инвестиционных проектов 3) Особенности оценки эффективности на разных стадиях разработки и осуществления проекта: разработки инвестиционного предложения и декларации о намерениях; разработки обоснования инвестиций; разработки технико-экономического обоснования (проекта); осуществления инвестиционного проекта 4) Денежные потоки, дисконтирование потоков денежных средств и схема финансирования инвестиционного проекта 5) Методы оценки эффективности и качества инвестиционных проектов.

1.2. Предварительная информационная база для расчета эффективности инвестиционных проектов: 1) Экономическое окружение проекта и его участники 2) Эффект от реализации проекта в смежных областях 3) Потоки денежных средств по финансовой, инвестиционной и операционной деятельности.

2. Оценка различных видов эффективности инвестиционных проектов. (Компетенция/и ОК-9, ПК-2)

2.1. Оценка общественной эффективности инвестиционных проектов: 1) Расчет потоков денежных средств 2) Расчет показателей общественной эффективности.

2.2. Оценка эффективности участия в проекте для предприятий и акционеров: 1) Проверка финансовой реализуемости проекта 2) Оценка эффективности участия предприятия в проекте 3) Оценка эффективности проекта для акционеров 4) Финансовые показатели предприятий-участников инвестиционного проекта.

2.3. Оценка эффективности проекта структурами более высокого уровня: 1) Расчет потоков денежных средств и показателей региональной эффективности 2) Расчет потоков денежных средств и показателей отраслевой эффективности.

2.4. Оценка бюджетной эффективности инвестиционных проектов: 1) Расчет потоков денежных средств и определение бюджетной эффективности.

3. Учет экзогенных факторов при оценке эффективности инвестиционных проектов. (Компетенция/и ОК-9, ПК-2)

3.1. Учет инфляции при оценке эффективности инвестиционных проектов: 1) Показатели, описывающие инфляцию 2) Виды влияния инфляции 3) Прогнозирование инфляции 4) Учет влияния инфляции с помощью дефлирования.

3.2. Учет неопределенности и риска при оценке эффективности инвестиционных проектов: 1) Формирование базисного денежного потока проекта и расчет показателей ожидаемой эффективности проекта 2) Метод варьирования параметров 3) Количественные характеристики устойчивости проекта 4) Метод сценариев.

4. Оценка эффективности различных типов проектов. (Компетенция/и ПК-2)

4.1. Особенности оценки эффективности некоторых типов проектов: 1) Проекты, предусматривающие производство продукции для государственных нужд 2) Проекты, реализуемые на действующем предприятии 3) Оценка эффективности инноваций и инновационных проектов 4) Особенности учета лизинговых операций 5) Проекты, реализуемые на основе соглашений о разделе продукции 6) Оценка эффективности финансовых проектов.

**1С.Б.47.1 Электронная техника и преобразователи в электроснабжении**

Общая трудоемкость дисциплины 72 ч. (2 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электронная техника и преобразователи в электроснабжении".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Электронная техника и преобразователи в электроснабжении" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Микропроцессорные информационно-управляющие системы", "Теория автоматического управления", "Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** правила технической эксплуатации железных дорог **Умеет:** применять методы повышения эффективности организации производства **Имеет навыки:** ориентироваться в технических характеристиках, конструктивных особенностях подвижного состава  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** конструкцию механической части электроподвижного состава **Умеет:** анализировать причины возникновения неисправностей механической части**Имеет навыки:** применения современных методов расчета деталей и узлов механической части  | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Силовые полупроводниковые вентили. (Компетенция/и ПК-1)

1.1. Силовые полупроводниковые вентили и их применение:: 1) Виды силовых полупроводниковых вентилей, конструкция и применение. 2) Классификация и параметры силовых диодов. 3) Классификация и параметры силовых тиристоров. 4) Классификация и параметры силовых транзисторов.

2. Силовые преобразователи переменного и постоянного тока. (Компетенция/и ПСК-1.5)

2.1. Выпрямители однофазного и трехфазного тока:: 1) Назначение и классификация выпрямителей. 2) Однополупериодный однофазный выпрямитель. Параметры и характеристики. 3) Двухполупериодный однофазный выпрямитель. Параметры и характеристики. 4) Мостовая схема однофазного выпрямителя. Параметры и характеристики. 5) Шестипульсовая схема трехфазного выпрямителя. Параметры и характеристики. 6) Двеннадцатипульсовая схема трехфазного выпрямителя. Параметры и характеристики. 7) Неуправляемые и управляемые выпрямители. .

2.2. Инверторы напряжения и тока:: 1) Назначение и классификация инверторов. 2) Зависимые инверторы напряжения и тока. 3) Автономные инверторы напряжения и тока. 4) Параметры и характеристики инверторов.

2.3. Преобразователи постоянного тока:: 1) Назначение и классификация преобразователей постоянного тока. 2) Виды модуляции при преобразовании постоянного тока. 3) Схемы и электромагнитные процессы в преобразователях с широтно-импульсным регулированием. 4) Схемы и электромагнитные процессы в преобразователях с частотно-импульсным регулированием.

2.4. Системы упарвления вентильными преобразователями: Назначение, структура, элементной базы.

3. Переходные процессы и аварийные режимы в цепях преобразователей. (Компетенция/и ПК-1)

3.1. Переходные процессы и режимы работы вентилей:: 1) Коммутация вентильных токов. 2) Аварийные режимы в цепях преобразователей.

3.2. Защита преобразователей от токов короткого замыкания и перенапряжений:: 1) Способы защиты преобразователей от токов короткого замыкания и перенапряжений.

4. Управляемые выпрямители тока. (Компетенция/и ПСК-1.5)

4.1. Режимы работы выпрямителей.

4.2. Непрерывный режим.

4.3. Прерывистый и граничный режимы.

**1С.Б.47.2 Тяговые трансформаторные подстанции**

Общая трудоемкость дисциплины 72 ч. (2 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Тяговые и трансформаторные подстанции".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Тяговые и трансформаторные подстанции" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов";
* подготовка обучающегося к прохождению практики "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1) Тяговые подстанции в системе электроснабжения железных дорог2) Классификацию подстанций3) Схемы внешнего электроснабжения подстанций4) Структурные схемы трансформаторных и тяговых подстанций5)Принципы построения схем распределительных устройств тяговых подстанций. **Умеет:** 1) Разрабатывать принципиальные схемы тяговых подстанций. 2)Произвести расчет рабочих токов и токов КЗ присоединений тяговых подстанций . 3) Осуществлять правильный выбор оборудования подстанций.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1).Применения современные методы проектирования тяговых подстанций . 2.) Использования нормативно-технической документации по своевременному обслуживанию конкретных элементов и технических систем. | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов |
| **Знает:** 1) Высоковольтные коммутационные аппараты тяговых подстанций. Классификация, основные параметры. 2) Физические процессы при возникновении и гашении электрической дуги 3) Гашение дуги постоянного тока и особенности гашения дуги переменного тока 4)Конструкция и принцип действия выключателя переменного тока. Гашение дуги в масле,. в газовой среде и в вакууме. 5) Приводы высоковольтных выключателей 6) Дугогасительные системы высоковольтных выключателей постоянного тока 7) Конструкция и принцип действия быстродействующего выключателя постоянного тока 8) Силовые трансформаторы тяговых подстанций и измерительные трансформаторы напряжения и тока. 9) Защита оборудования подстанций от перенапряжений 10) Заземление оборудования тяговой подстанции переменного тока 11) Заземление оборудования тяговой подстанции постоянного тока **Умеет:** 1).Использовать нормативно-техническую документацию при выборе оборудования тяговых подстанций. 2) Проводить анализ предложений заводов -изготовителей современного оборудования .для проектирования тяговых подстанций.. 3) Осуществлять выбор коммутационных аппаратов и токоведущих частей по результатам расчета токов продолжительного режима и режима КЗ.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и производственных практик: 1).Использовать современные методы проектирования и сооружения тяговых и трансформаторных подстанций. 2) Использовать типовые проекты и конструкторскую документацию при проектировании тяговых подстанций.  | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Введение. (Компетенция/и ПСК-1.3)

1.1. Технические требования, термины и определения: 1) Трансформаторные подстанции как часть системы электроснабжения. 2) Требования к надёжности подстанций. 3) Основные понятия, термины и определения.

1.2. Классификация тяговых подстанций: 1) По уровню питающего напряжения. 2) По схеме подключения к системе внешнего электроснабжения. 3) По роду тока тяговой нагрузки. 4) По степени автоматизации управления.

1.3. Структурные схемы тяговых и трансформаторных подстанций: 1) Структурные схемы подстанций переменного тока. 2) Структурные схемы подстанций постоянного тока.

1.4. Распределительные устройства, назначение, технические требования, принципы построения.

2. Коммутационные электрические аппараты. (Компетенция/и ПСК-1.5)

2.1. Классификация коммутационных аппаратов: 1) Требования к коммутационным аппаратам. 2) Основные параметры коммутационным аппаратам. 3)Области применения.

2.2. Электрические контакты, технические требования, примеры исполнения.

2.3. Электрическая дуга в коммутационных аппаратах: 1) Физические процессы при возникновении и гашении электрической дуги. 2) Гашение электрической дуги в цепях постоянного тока. 3) Гашение электрической дуги в цепях переменного тока.

2.4. Высоковольтные выключатели переменного тока: 1) Гашение дуги в масле, масляные выключатели. 2) Гашение дуги в газовой среде, воздушные выключатели, элегазовые выключатели. 3) Гашение дуги в вакууме, вакуумные выключатели. 4) Приводы высоковольтных выключателей.

2.5. Высоковольтные выключатели постоянного тока: 1) Дугогасительные системы быстродействующих выключателей постоянного тока. 2) Конструкция механизмов отключения. быстродействующих выключателей постоянного тока. 3) Магнитный шунт и реле дифференциального шунта.

2.6. Высоковольтные разъединители: 1) Классификация, основные технические параметры. 2) Разъединители наружной установки. 3) Разъединители внутренней установки.

2.7. Шины и провода распределительных устройств: 1) Технические требования. 2) Конструкция шин.

2.8. Изоляторы РУ: 1) Технические требования. 2) Конструкция изоляторов.

3. Трансформаторы тяговых подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.5)

3.1. Понижающие силовые трансформаторы: 1) Технические требования, основные понятия, классификация. 2) Конструкция силовых трансформаторов. 3) Устройство регулирования напряжения.

3.2. Измерительные трансформаторы напряжения: 1)Назначение, схемы включения, классификация. 2) Основные параметры. 3) Конструктивное выполнение трансформаторов напряжения.

3.3. Измерительные трансформаторы тока: 1)Назначение, схемы включения, классификация. 2) Основные параметры. 3) Конструктивное выполнение трансформаторов тока.

4. Устройство заземления оборудования подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.5)

4.1. Общие требования к заземляющим устройствам: 1) Назначение и классификация заземляющих устройств. 2) Конструкция заземляющих устройств. 3) Расчет заземляющих устройств.

4.2. Заземляющие устройства тяговых подстанций: 1) Заземляющие устройства тяговых подстанций переменного тока. 2) Заземляющие устройства тяговых подстанций постоянного тока.

4.3. Защита оборудования подстанций от перенапряжений.

**1С.Б.47.3 Контактные сети и линии электропередачи**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Контактные сети и линии электропередачи".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Контактные сети и линии электропередачи" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)", "Электроснабжение железных дорог";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию при эксплуатации контактной сети и ЛЭП. 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) по правилам эксплуатации контактной сети и текущего состояния элементов. 3. Принципы работы основных конструкционных элементов и узлов. 4.Нормируемые показатели габаритов при эксплуатации контактной сети. 5.Правила выбора оборудования и их параметров.**Умеет:** 1.Произвести рациональный выбор оборудования при требуемых условиях эксплуатации. 2.Произвести оптимальный выбор методов и технических средств определения технического состояния объектов. 3.Использовать теоретические методы проектирования элементов конструкции контактной сети и ЛЭП. 4.Проводить анализ работы эксплуатируемого участка с анализом необходимости осмотра и ремонта устройств контактной сети. **Имеет навыки:** 1.Использовать современные способы и средства эксплуатации контактной сети. 2.Использования теоретических при строительстве, эксплуатации и ремонте элементов контактной сети. 3.Использования нормативно-технической документации по обслуживанию конкретных элементов и системы в целом. | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** 1.Технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию;2. Сущность, принципы и средства достижения устойчивого процесса передачи электроэнергии из контактной сети к движущемуся электроподвижному составу;3.Технические системы контактной подвески и токоприемника.**Умеет:** производить расчеты проводов и контактных подвесок, определять ветровые отклонения, колебания и вибрацию проводов, оценивать механику и качество токосъема, износ проводов.**Имеет навыки:** владения методами тепловых расчетов элементов контактной сети и воздушных линий, приемами выявления причин пережогов проводов контактной подвески и мерами их предотвращения, балльной оценкой состояния контактной сети.  | ПСК-1.1 - способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 6

1. Условия работы и основные технические особенности КС и ЛЭП. (Компетенция/и ПК-1)

1.1. Классификация ЛЭП. Основные элементы и габариты ЛЭП:: 1) Классификация по уровню напряжения. 2) Конструктивные элементы проводов, тросов, кабелей, опор, изоляторов и т.д. 3) Вертикальные и горизонтальные габариты ЛЭП. 4) Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

2. Режимы работы ЛЭП. (Компетенция/и ПК-1)

2.1. Особенности работы нейтрали ЛЭП:: 1) Линии с изолированной нейтралью. 2) Линии с глухозаземленной нейтралью. 3) Линии с дугогасительным реактором.

2.2. Причины и характер повреждений:: 1) Однофазные повреждения. 2) Двух- и трехфазные повреждения. 3) Параметры работы линии при повреждениях.

3. Условия работы и основные конструктивные параметры контактной сети. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.1)

3.1. Основные элементы:: 1) Контактный провод. 2) Несущий трос. 3)Арматура и изоляторы. 4)Уровни напряжения и условия эксплуатации.

3.2. Габариты:: 1) Вертикальные габариты КС. 2) Горизонтальные габариты КС.

3.3. Несущий трос:: 1) Медные несущие троса. 2) Биметаллические несущие троса. 3) Способы соединения тросов.

3.4. Контактный провод:: 1) Медные контактные провода. 2) Медно овальные контактные провода. 3) Низколегированные провода. 4) Способы соединения контактных проводов.

3.5. Изоляторы КС:: 1) Конструкция изоляторов. 2) Классификация изоляторов по назначению. 3) Электрическая прочность изоляторов. 4) Механическая прочность изоляторов. 5) Количество изоляторов в гирлянде.

3.6. Арматура:: 1) Соединительная арматура. 2) Крепежная арматура. 3) Поддерживающая арматура.

3.7. Поддерживающие и фиксирующие устройства:: 1) Прямые и обратные фиксаторы. 2) Изолированные и неизолированные консоли. 3) Конструкция жестких поперечин. 4) Конструкция гибких поперечин.

3.8. Питание и секционирование:: 1) Продольное и поперечное секционирование. 2) Трехпролетное изолирующее сопряжение. 3) Нейтральная вставка, ее расположение и конструктивные особенности. 4) Места установки секционных изоляторов и разъединителей.

4. Цепные контактные подвески. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.1)

4.1. Классификация и обозначения:: 1) Классификация по способу крепления контактного провода к несущему тросу. 2) Классификация по способу натяжения проводов. 3) Классификация по взаимному расположению проводов в плане. 4) Классификация по типу струн.

4.2. Подвески для скоростного движения:: 1) Двойные и тройные подвески. 2) Пространственно-ромбовидные подвески.

4.3. Механический расчет:: 1) Постоянные нагрузки. 2) Временные нагрузки. 3) Результирующие нагрузки. 4) Выбор расчетного режима. 5) Уравнение провисания гибкой нити. 6) Уравнение провисание свободно подвешенного провода. 7) Уравнение для определения длины провода в пролете. 8) Уравнение состояния свободно подвешенного провода. 9) Критические пролет, нагрузка и температура. 10) Расчет длины пролета цепной контактной подвески.

4.4. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемника:: 1) Классификация токоприемников. 2) Основные элементы токоприемников. 3) Условия эксплуатации токоприемников. 4) Основные понятия эластичности подвески. 5) Жесткость подвески. 6) Основные вопросы и проблемы токосъема. 7) Обеспечение надежности токосъема. 8) Токосъем при скоростном движении поездов. 9) Причины и характер износа контактного провода. 10) Мероприятия по замене контактного провода.

5. Сооружение, монтаж и эксплуатация контактной сети. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.1)

5.1. Сооружение и монтаж контактной сети:: 1) Установка опор методом с поля. 2) Установка опор методом с пути. 3) Способы монтажа подвесок . 3) Машины и механизмы для сооружения и монтажа контактной сети.

5.2. Ускоренное восстановление контактной сети:: 1) Восстановление при обрыве несущего троса и контактного провода в пределах пролета. 2) При зоне повреждения больше одного пролета. 3) Восстановление при обрыве поперечного несущего троса. 4) Восстановление при повреждении верхнего и (или) нижнего фиксирующего троса. 5) Восстановление при повреждении опоры жесткой либо гибкой поперечины. 6) Восстановление при повреждении промежуточной опоры 7) Способы установки временных опор.

5.3. Бальная оценка состояния и условия эксплуатации контактной сети:: 1) Способы оценки состояния КС с использованием ВИКС. 2) Выставление оценок состояния. 3) Организация эксплуатации КС. 4) Безопасность труда при ремонте и эксплуатации КС. 5) Оперативное управление устройствами КС.

**1С.Б.47.4 Релейная защита**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Релейная защита".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Релейная защита" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Назначение, определения и терминологию релейной защиты электроустановок от коротких замыканий. 2.Принципы и методологию построения релейной защиты. 3.Требования к свойствам, основные виды и технические средства релейных защит. 4.Основные принципы и методы построения, расчета, выбора параметров функционирования токовых и дистанционных релейных защит высоковольтных линий электропередач и трансформаторов. **Умеет:** 1.Выполнить выбор вида релейной защиты высоковольтных линий электропередачи и силовых трансформаторов. 2. Произвести расчет и выбор параметров защиты, обеспечивающих устойчивость ее функционирование. **Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин специализации и прохождения производственных практик: 1. Расчета уставок и анализа зон действия токовых и дистанционных защит воздушных линий электропередачи с напряжением до 35 кВ  | ПСК-1.4 - владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения |
| **Знает:** 1.Методы оценки и выбора рациональных параметров функционирования релейных защит. 2. Методы испытания и оценки характеристик технических средств релейной защиты. 3. Методы расчета, выбора уставок и определения зон действия токовых, дистанционных релейных защит высоковольтных линий электропередачи и силовых трансформаторов. **Умеет:** 1.Использовать методы оценки и выбора рациональных параметров функционирования при построении релейных защит. 2. Проводить испытания и оценивать характеристики технических средств релейной защиты. 3. Рассчитывать, выбирать уставки и определять зоны действия токовых, дистанционных релейных защит высоковольтных линий электропередачи и силовых трансформаторов. **Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин специализации и прохождения производственных практик: 1. Испытания и оценки характеристики технических средств релейной защиты.  | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Основы релейной защиты. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5)

1.1. Назначение и основные понятия о релейной защите (РЗ): 1) Релейная защита – составная часть автоматического управления в аварийных режимах системы электроснабжения. 2) Повреждения и ненормальные режимы в электроустановках. 3) Структурная схема релейной защиты.

1.2. Основные виды релейной защиты: 1) Токовые защиты: плавкие предохранители, максимально-токовая защита, токовая отсечка, дифференциальная защита. 2) Потенциальные защиты. 3) Дистанционные защиты. 4) Импульсные защиты. 5) Высокочастотные защиты. 6) Неэлектрические защиты.

1.3. Общие принципы построения и требования к свойствам защиты от коротких замыканий: 1)Функции релейной защиты.2) Принцип быстродействия;3) Принцип селективности.4)Принцип надежности функционирования: основные, резервные и дополнительные защиты 5) Принцип независимости действия основной и резервной защит 6) Принцип приоритета действия основной защиты перед действием резервной защиты 7) Принцип приоритета ложного и излишнего действия защиты перед ее отказом 8)Принцип устойчивости функционирования: чувствительность к коротким замыканиям, отстроенность от нормального режима, отстроенность от внешних коротких замыканий.

2. Технические средства релейной защиты. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5)

2.1. Измерительные трансформаторы тока: 1) Назначения и особенности использования в релейной защите. 2 Схемы соединения обмоток.

2.2. Измерительные трансформаторы напряжения: 1) Назначение и особенности использования в релейной защите. 2) Схемы соединений обмоток.

2.3. Измерительные преобразователи постоянного тока.

2.4. Фильтры: 1) Классификация фильтров. 2) Фильтры тока и напряжения нулевой последовательности.

2.5. Источники питания: 1) Оперативное питание. 2) Блок питания.

2.6. Реле: общие сведения: 1) Классификация реле: по способу воздействия на коммутационный аппарат, принципы действия и конструкции, по числу подведенных электрических величин. 2) Максимальные и минимальные реле.

2.7. Реле, реагирующее на одну электрическую величину: 1) Основы теории электромагнитных реле тока и напряжения, промежуточных и реле времени. 2) Реле с магнитоуправляемыми контактами. 3) Полупроводниковые реле тока и напряжения времени.

2.8. Реле, реагирующие на две электрические величины: 1. Реле направления мощности и реле сопротивления.2) Характеристика реле на комплексной плоскости и их анализ. 3) Область применения реле с различными характеристиками на комплексной плоскости.

2.9. Выходные органы релейной защиты: 1) Контактные. 2) Бесконтактные.

2.10. Микропроцессорные (цифровые) защиты: 1) Общие сведения. Обобщенная структурная схема защиты. 2) Принципы построения микропроцессорной релейной защиты. 3) Алгоритм виртуальных измерительных органов защиты: тока, сопротивления. 4) Основные сведения об интеллектуальных терминалах.

3. Защита электрических сетей. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5)

3.1. Токовая защита: 1) Максимально-токовая защита. 2) Токовая отсечка. 3) Максимально-токовая направленная защита. 4) Методика выбора уставок защит. 5) Анализ зон действия. 6) Продольная и поперечная дифференциальные токовые защиты.

3.2. Защита от замыканий на землю в сетях с заземленной и изолированной нейтралью: 1) Особенности режима замыкания на землю в сетях. 2) Сигнализация о замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью. 3) Защита нулевой последовательности. 4) Ненаправленные и направленные защиты.

3.3. Дистанционная защита: 1) Основные принципы и схемы защиты. 2) Выдержка времени зон действия многоступенчатых защит. 3) Методика выбора уставок. 4) Анализ зон действия.

3.4. Высокочастотные защиты: 1) Основные принципы выполнения. 2) Направленная защита с высокочастотной блокировкой. 3) Дифференциально-фазная высокочастотная защита. 4) Система телеотключения (телеблокировка).

4. Защита трансформаторов. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5)

4.1. Общие сведения: 1) Виды повреждений и ненормальных режимов. 2) Особенности переходных процессов при включении трансформаторов. 3) Защита от внутренних и внешних повреждений.

4.2. Защиты, реагирующие на величину тока: 1) Максимально-токовая защита. 2) Токовая отсечка. 3) Области применения защит. 4) Методика выбора уставок.

4.3. Дифференциальная защита: 1) Принцип действия и схемы защит трехфазных трансформаторов с различными схемами соединения обмоток. 2) Токи небаланса: причины, влияние на защиту и меры по уменьшению их влияния. 3) Дифференциально-токовая отсечка. 4) Методы отстройки от бросков токов намагничивания.

4.4. Газовая защита: 1) Принципы действия защиты. 2) Конструкция защиты.

**1С.Б.47.5 Автоматизация систем электроснабжения**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 8 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Автоматизация систем электроснабжения".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Автоматизация систем электроснабжения" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения **Умеет:** производить расчет и компьютерное моделирование режимов работы и параметров систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ.**Имеет навыки:** применения пакетов прикладных программ для математического и компьютерного моделирования и исследования систем и устройств электроснабжения. | ПСК-1.2 - способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ |
| **Знает:** методы и принципы построения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Умеет:** формировать структуру и состав технических средств, информационного и алгоритмического обеспечения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Имеет навыки:** построения автоматизированных систем управления и применения их по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения. | ПСК-1.4 - владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения |
| **Знает:** методы оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения. **Умеет:** организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации электроснабжения.**Имеет навыки:** эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств автоматизации систем электроснабжения, оценки технико-экономического эффективности автоматизированных систем электроснабжения. | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 8

1. Основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электроснабжения. (Компетенция/и ПСК-1.5)

1.1. Управление и автоматизация в электроэнергетике: 1) Задачи дисциплины. 2) Управление в электроэнергетике – основные понятия и определения, принципы и способы. Принципы и способы управления.

1.2. Система электроснабжения железных дорог как сложный объект управления: 1) Объекты управления и контроля в системе электроснабжения. 2) Взаимодействия системы электроснабжения с окружающей средой и потребителями электроэнергии. 3) Режимы работы (состояние) системы электроснабжения – нормальный, утяжеленный, аварийный и послеаварийный.

1.3. Цели и задачи управления системой электроснабжения: 1) Цели управления в режимах: нормальном, утяжеленном, аварийном и послеаварийном. 2) Организационная структура управления: многоуровневая, иерархическая, внутренние и внешние связи. 3) Виды управления: производственно-хозяйственной деятельности и диспетчерско-технологическое управление электроснабжением. 4) Принципы построения автоматизированной системы диспетчерского управления системой электроснабжения железных дорог, назначение и выполняемые функции.

2. Функциональные устройства автоматических и телемеханических систем. (Компетенция/и ПСК-1.2)

2.1. Архитектура автоматизированной системы контроля и управления: 1) Понятие, предъявляемые требования. 2) Централизованные и распределенные системы. 3) Многоуровневая архитектура. 4) «Открытые» системы в системах управления.

2.2. Назначение и основные функции систем телемеханики. Структура телемеханической системы. Прямое избирание с частотным и временным разделении элементов сигнала. Кодовое избирание с частотным разделением элементов сигнала. Кодовое избирание с временным разделением элементов сигнала. Групповое избирание. Принципы построения систем телеизмерения. Общие сведения.

2.3. Устройства ввода–вывода данных в автоматике и телемеханике: 1) Датчики. 2) Исполнительные органы. 3) Устройства отображения данных.

2.4. Устройства обработки данных: 1) Устройства с «жесткой логикой». 2) Программируемые устройства.

3. Промышленные информационно-вычислительные сети в электроснабжении железных дорог. (Компетенция/и ПСК-1.4)

3.1. Общие сведения, предъявляемые требования, свойства.

3.2. Интерфейсы и протоколы коммуникации компонентов, топологии.

3.3. Промышленный Ethernet.

3.4. Сетевое оборудование.

3.5. Защита устройств автоматизации от воздействия помех.

4. Надежность, эффективность и перспективы развития автоматизированных систем. (Компетенция/и ПСК-1.4)

4.1. Методы обеспечения надежности: 1) Обеспечение надежности технических средств. 2) Обеспечение надежности информационного и программного обеспечения. 3) Обеспечение надежности и достоверности передачи данных.

4.2. Оценка эффективности систем: 1) Факторы оценки.

4.3. Перспективы развития: 1) Основные направления.

**1С.Б.47.6 Электроснабжение железных дорог**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 8 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электроснабжение железных дорог".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Электроснабжение железных дорог" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения";
* подготовка обучающегося к прохождению практики "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Терминологию элементов и показателей систем тягового электроснабжения 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) , регламентирующих работу систем электроснабжения 3.Нормативные показатели работы систем тягового электроснабжения диагностирования. **Умеет:** 1.Произвести правильный выбор показателей и технические данные работы систем электроснабжения. 2.Систематизировать и анализировать результаты работы устройств электроснабжения. 3.Использовать современные информационные технологии для получения технической рнформации4.Проводить сравнение полученных оценок технического состояния с нормируемыми значениями.**Имеет навыки:** 1.Использования нормативно-технической документации по своевременному обслуживанию конкретных элементов и систем тягового электроснабжения. 2.Производства расчётов для анализа и оценки текущего состояния устройств электроснабжения. 3. Рассчитывать и анализировать режимы работы cистем электроснабжения | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** 1.Показатели качества электрической энергии 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) , регламентирующих работу систем электроснабжения 3.Нормативные показатели качества работы систем тягового электроснабжения. **Умеет:** 1.Оценивать эффективность работы систем электроснабжения. 2.Оценивать качество работы систем электроснабжения. 3.Использовать современные информационные технологии для оценки качества работы систем электроснабжения.**Имеет навыки:** 1. Использовать систем менеджмента качества оценки работы систем тягового электроснабжения2.Производства расчётов для анализа качества работы систем тягового электроснабжения.  | ПСК-1.1 - способностью проводить экспертизу и выполнять расчеты прочностных и динамических характеристик устройств контактной сети и линий электропередачи, обнаруживать и устранять отказы устройств электроснабжения в эксплуатации, проводить их испытания, разрабатывать технологические процессы эксплуатации, технического обслуживания и ремонта узлов и деталей устройств электроснабжения с применением стандартов управления качеством, оценивать эффективность и качество систем электроснабжения с использованием систем менеджмента качества |
| **Знает:** 1. Методы расчёта систем тягового электроснабжения. 2. Знать режимы работы систем тягового электроснабжения. 3. Знать требования к выбору мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств систем электроснабжения.**Умеет:** 1. Пользоваться методикой расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения. 2. Пользоваться компьютерными технологиями для проектирования системы тягового электроснабжения.**Имеет навыки:** 1. Владеет методологией расчетов параметров тягового электроснабжения. 2. Владеет компьютерными технологиями для проектирования и проверки соответствия рассчитанных параметров систем электроснабжения требованиям нормативных документов. | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов |
| **Знает:** Методы технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения. **Умеет:** Пользоваться методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения.**Имеет навыки:** Владеет методами расчёта технико-экономических показателей деятельности хозяйства электроснабжения. | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |
| **Знает:** 1.Физические основы получения электрической энергии 2.Технологические и технические средства промышленного производства электрической энергии.3Способы передачи электрической энергии 4. 3Способы распределения электрической энергии. **Умеет:** 1.Анализировать способы производства электрической. 2. Анализировать схемы распределенияэлектрической.**Имеет навыки:** 1. Составления схем распределения электрической энергии 2.Анализа эффективности различных схем распределения электрической энергии. | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 8

1. Системы электрической тяги и тягового электроснабжения железных дорог. Электроснабжение нетяговых потребителей. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.1, ПСК-1.3, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

1.1. Системы электрической тяги: 1)Этапы и перспективы развития электрической тяги, технико-экономические показатели. 2) Системы электрической тяги постоянного тока. 3)Системы электрической тяги переменного тока нормальной, пониженной частоты, повышенного напряжения. 4)Электрическая тяга с использованием принципа левитации. 5) Особенности электрической тяги метрополитена.

1.2. Системы тягового электроснабжения: 1) Перспективы создания систем повышенного напряжения постоянного тока. 2)Трёхпроводные системы тягового электроснабжения и оценка их эффективности. 3)Целесообразные этапы усиления систем электроснабжения.

1.3. Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций, схемы питания и секционирования тяговой сети, схемы питания нетяговых потребителей и СЦБ: 1) Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций постоянного и переменного тока. 2) Схемы питания и секционирования тяговой сети постоянного и переменного тока. 3)Схемы питания нетяговых потребителей и СЦБ в системах переменного и постоянного тока.

1.4. Схемы соединения обмоток понизительных трансформаторов, фазировка подстанций: 1)Векторные диаграммы понизительных трансформаторов тяговых подстанций переменного тока. 2)Подключение группы тяговых подстанций к линии электропередачи.

2. Электрические параметры элементов системы электроснабжения. (Компетенция/и ПСК-1.1, ПСК-1.3, ПСК-1.6)

2.1. Электрические характеристики понизительных трансформаторов, автотрансформаторов и преобразовательных агрегатов: 1)Сопротивление тяговых подстанций переменного тока. 2)Сопротивление тяговой сети постоянного тока.

2.2. Сопротивление проводов, тросов и рельсов: 1)Сопротивление питающих и отсасывающих фидеров, тросов группового заземления. 2)Рельсовая цепь и её сопротивление с учётом шунтирующего влияния земли.

2.3. Сопротивление тяговых сетей: 1) Сопротивление тяговой сети постоянного тока. 2) Сопротивление одиночных проводов и контуров «проводник-земля» в системе переменного тока. 3) Сопротивление параллельно соединённых контуров со взаимной индуктивностью. 4) Составное и эквивалентное приведенное сопротивление тяговой сети переменного тока. 5) Расчёт мгновенных схем.

3. Качество электроэнергии. Взаимодействие системы тягового электроснабжения и ЭПС. (Компетенция/и ПСК-1.1, ПСК-1.3, ПСК-1.5)

3.1. Качество электроэнергии и его влияние на эффективность работы системы тягового электроснабжения: 1)Показатели качества электроэнергии. 2)Влияние качества напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги. 3) Несимметрия напряжений на тяговых подстанциях и её количественная оценка. 4)Гармоники тока и напряжения в системе электроснабжения постоянного и переменного тока и методы снижения их влияния.

3.2. Компенсация реактивной мощности: 1)Теоретические основы компенсации реактивной мощности. 2)Поперечная ёмкостная компенсация. 3)Продольная ёмкостная компенсация.

3.3. Вынужденные режимы тягового электроснабжения: 1)Схемы вынужденных режимов и их характеристика. 2)Влияние глубокого снижения напряжения в тяговой сети на работу ЭПС Минимальные допустимые уровни напряжения в тяговой сети. 3)Расчёт действительной пропускной способности по устройствам электроснабжения.

4. Энергосберегающие технологии в системе тягового электроснабжения. (Компетенция/и ПСК-1.3, ПСК-1.5)

4.1. Структура расходов электроэнергии в системе тягового электроснабжения: 1)Структура потерь энергии в тяговой сети. Условные потери энергии. 2) Совершенствование методов учёта расходов и потерь энергии в тяговой сети.

4.2. Пути экономии электроэнергии в системе тягового электроснабжения: 1)Транзит мощности в тяговой сети и способы его ограничения. 2)Рекуперация электрической энергии в системе электрической тяги постоянного тока. 3)Специфика рекуперации энергии в системе электрической тяги переменного тока.

**1С.Б.47.7 Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения**

Общая трудоемкость дисциплины 180 ч. (5 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 9 семестре, курсовой проект в 9 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Основы компьютерного проектирования и моделирования устройств электроснабжения" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** - методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта**Умеет:** - анализировать процесс эксплуатации системы электроснабжения железных дорог как объекта управления**Имеет навыки:** - навыками составления, расчета и сравнительного анализа математических моделей систем электроснабжения | ОПК-9 - способностью применять современные программные средства для разработки проектно-конструкторской и технологической документации |
| **Знает:** - методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта**Умеет:** - методы математического и компьютерного моделирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта**Имеет навыки:** - навыками составления, расчета и сравнительного анализа математических моделей систем электроснабжения | ОПК-12 - владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия |
| **Знает:** 1.Терминологию элементов и показателей систем тягового электроснабжения 2.Перечень основных нормативных документов (стандарты) , регламентирующих работу систем электроснабжения 3.Нормативные показатели работы систем тягового электроснабжения диагностирования. **Умеет:** 1.Произвести правильный выбор показателей и технические данные работы систем электроснабжения. 2.Систематизировать и анализировать результаты работы устройств электроснабжения. 3.Использовать современные информационные технологии для получения технической рнформации4.Проводить сравнение полученных оценок технического состояния с нормируемыми значениями.**Имеет навыки:** 1.Использования нормативно-технической документации по своевременному обслуживанию конкретных элементов и систем тягового электроснабжения. 2.Производства расчётов для анализа и оценки текущего состояния устройств электроснабжения. 3. Рассчитывать и анализировать режимы работы cистем электроснабжения | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** - методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта**Умеет:** - анализировать процесс эксплуатации системы электроснабжения железных дорог как объекта управления**Имеет навыки:** - навыками составления, расчета и сравнительного анализа математических моделей систем электроснабжения | ПСК-1.2 - способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ |
| **Знает:** 1. Методы расчёта систем тягового электроснабжения. 2. Знать режимы работы систем тягового электроснабжения. 3. Знать требования к выбору мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств систем электроснабжения.**Умеет:** 1. Пользоваться методикой расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения. 2. Пользоваться компьютерными технологиями для проектирования системы тягового электроснабжения.**Имеет навыки:** 1. Владеет методологией расчетов параметров тягового электроснабжения. 2. Владеет компьютерными технологиями для проектирования и проверки соответствия рассчитанных параметров систем электроснабжения требованиям нормативных документов. | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Аналитические методы расчёта систем тягового электроснабжения. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПСК-1.2, ПСК-1.3)

1.1. Методы расчёта по заданному графику движения: 1) Метод равномерного сечения графика движения. 2) Метод характерных сечений графика движения. 3) Метод непрерывного анализа графика движения. 4) Метод равномерно распределённой нагрузки.

1.2. Методы расчёта по заданным размерам движения: 1) Особенности работы магистральных железных дорог. Статистический подход к оценке графиков движения поездов. 2) Законы распределения числа поездов в рассматриваемой зоне. 3) Определение числовых характеристик поездных токов. 4) Определение средних и эффективных нагрузок фидеров. 5) Определение нагрузки подстанции по нагрузке фидеров. 6) Определение потерь мощности и энергии в тяговой сети. 7) Определение потерь напряжения в тяговой сети.

2. Информационные технологии при расчётах систем электроснабжения. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПСК-1.2, ПСК-1.3)

2.1. Имитационное моделирование системы электроснабжения: 1) Имитационное моделирование как современная основа выполнения расчётов режимов и показателей работы систем электроснабжения. 2) Структурная схема имитационной модели. 3) Законы распределения интервалов между поездами. 4) Моделирование графика движения поездов.

2.2. Электрические расчёты системы электроснабжения на основе компьютерных технологий: 1) Матричный метод расчёта мгновенных схем. 2) Расчёт токораспределения , потерь напряжения, потерь мощности и энергии. 3) Формирование задающих токов поездов при имитационном моделировании. 4) Примеры практического применения имитационного моделирования при моделировании режимов работы систем электроснабжения.

3. Проектирование системы тягового электроснабжения с применением информационных и компьютерных технологий. (Компетенция/и ОПК-9, ОПК-12, ПК-1, ПСК-1.2, ПСК-1.3)

3.1. Определение масс поездов и размеров движения: 1) Определение массы средневзвешенного грузового поезда. 2) Определение среднегодовых размеров движения за сутки. 3) Определение расчётной массы грузового поезда и кратности тяги.

3.2. Определение расстояния между тяговыми подстанциями: 1) Тоннокилометровая работа участка. 2) Годовой расход энергии. 3) Среднегодовая и удельная среднегодовая мощность. 4) Выбор расстояния между тяговыми подстанциями. 5) Принципы размещения тяговых подстанций на участке.

3.3. Расчёт мощности и энергии на тяговых подстанциях: 1) Годовой расход энергии по межподстанционным зонам. 2) Среднегодовой расход энергии и мощности по плечам питания и подстанциям. 3) Часовая мощность подстанций в интенсивный период движения.

3.4. Определение мощности понизительных трансформаторов тяговых подстанций: 1) Общий подход. 2) Расчёт мощности на тягу при системе электроснабжения 25 кВ. 3) Расчёт мощности на тягу при системе электроснабжения 2х 25 кВ. 4) Расчёт мощности на тягу при системе электроснабжения постоянного тока 3кВ. 5) Проверка нагрузочной способности трансформаторов с использованием программного комплекса «КОРТЕС». 6) Выбор типов понизительных трансформаторов и преобразовательных агрегатов.

3.5. Расчёт сечения проводов контактной сети: 1) Определение эффективных токов фидеров. 2) Выбор сечения проводов контактной сети. 3) Проверка проводов контактной сети на нагревание с использованием компьютерных технологий.

3.6. Определение уровня напряжения в тяговой сети и наличной пропускной способности: 1) Общие положения. 2) Расчёт потерь и уровня напряжения в тяговых сетях переменного тока. 3) Расчёт потерь и уровня напряжения в тяговых сетях постоянного тока. 4) Проверка наличной пропускной способности.

4. Упрощённый метод расчёта параметров. (Компетенция/и ОПК-12, ПСК-1.3)

4.1. Общие положения: 1) Сущность метода. 2) Определение электрических нагрузок локомотивов на проектируемом участке.

4.2. Расчёт параметров силового оборудования и сечения проводов контактной сети: 1) Расчётные режимы, определение электрических нагрузок фидеров, плеч питания и подстанций. 2) Методика расчёта мощности понизительных трансформаторов тяговых подстанций переменного тока. 3) Методика расчёта мощности понизительных трансформаторов тяговых подстанций постоянного тока. 4) Выбор сечения проводов контактной сети. 5) Определение уровня напряжения в тяговой сети и наличной пропускной способности.

**1С.В.ОД.1 Введение в специальность**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 1 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Введение в специальность".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Введение в специальность" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых и вариативных дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая и специализацией "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Иностранный язык (профессиональная коммуникация)", "Транспортная безопасность", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Учебная", "Производственная";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** социальную значимость своей будущей профессии; основные принципы организации профессиональной деятельности в области технической эксплуатации систем и устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. | ОК-8 - способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладанием высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности |
| **Знает:** цели, способы, задачи и технологические этапы компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта;**Имеет навыки:** применения прикладного программного обеспечения для компьютерного проектирования и моделирования устройств и систем электроснабжения. .  | ПСК-1.2 - способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ. |
| **Знает:** общие вопросы производства и распределения электрической энергии, основные системы электрической тяги, структурную схему тяговой подстанции, основные элементы контактной подвески.**Умеет:** оценить влияние режима напряжения в тяговой сети на работу электрической железной дороги, классифицировать контактные подвески.**Имеет навыки:** методикой спряжения профиля пути, методом расчета сил сопротивления движению поезда, методикой производства тяговых расчетов. | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов.  |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

1. Общие сведения об энергосистемах электрической тяге и электрических железных дорогах. (Компетенции ОК-8)

1.1. Производство и распределение электрической энергии: 1)Физические основы производства электрической энергии2)Тепловые электростанции3) Гидроэлектрические электростанции4)Атомные электростанции5)Нетрадиционные источники производства электрической энергии6)Энергосистемы, распределение электрической энергии между потребителями7)Основные элементы схемы питания электрифицированной железной дороги и требования к ним.

1.2. Место и роль электрических железных дорог на транспорте: 1)Электрическая тяга на железнодорожном транспорте. 2)Краткая история, современное состояние и перспективы развития электрических железных дорог. 3)Технико-экономическая эффективность электрической тяги. 4)Управление электроснабжением электрических железных дорог.

1.3. Основы электрической тяги поездов: 1) Принцип действия электрического двигателя. 2)Режимы ведения поезда. 3) Силы сопротивления движению поезда. 4)Сила тяги электровоза и её реализация. 5)Определение скорости поезда. 6)Потребляемый ток и расход энергии на движение поезда.

2. Общие вопросы электроснабжения железных дорог. (Компетенции ПСК-1.2)

2.1. Системы питания электрических железных дорог: 1)Системы постоянного тока.2)Системы однофазного тока промышленной частоты3) Система однофазного тока пониженной частоты 4)Электрическая тяга на высокоскоростном транспорте.

2.2. Схемы питания: 1)Принципиальная схема питания электрифицированного участка от электрической станции. 2)Схемы питания тяговых подстанций. 3) Схемы питания и секционирования тяговых сетей. 4)Электроснабжение нетяговых потребителей.

2.3. Режим напряжения в системе электроснабжения: 1)Основные положения. 2)Влияние изменений напряжения на работу электрических локомотивов. 3)Влияние режима напряжения на пропускную способность.

3. Тяговые подстанции. (Компетенции ПСК-1.3)

3.1. Классификация тяговых подстанций: 1)Структурные схемы подстанций переменного и постоянного тока. 2)Принципиальные схемы промежуточных тяговых подстанций.

3.2. Силовое оборудование: 1) Понизительные трансформаторы. 2)Выпрямительные преобразователи.

3.3. Коммутационные аппараты и измерительные устройства: 1)Выключатели. 2)Разъединители. 3)Измерительные трансформаторы напряжения. 4)Трансформаторы тока.

4. Контактная сеть. (Компетенции ОК-8)

4.1. Контактные подвески: 1)Условия работы контактной сети и основные требования к ней. 2)Основные элементы контактной подвески. 3)Классификация контактных подвесок. 4)Провода и изоляторы контактной сети.

4.2. Устройства тяговой сети: 1)Поддерживающие конструкции и опоры контактной сети. 2)Сопряжения анкерных участков. 3)Контактная сеть на станциях. 4)Контактная сеть в искусственных сооружениях. 5)Рельсовая цепь и заземления.

5. Управление электроснабжением электрических железных дорог. (Компетенции ПСК-1.2)

5.1. Подразделения дистанции электроснабжения: 1)Район контактной сети. 2)Тяговые подстанции. 3)Район электроснабжения. 4)Ремонтно-ревизионный участок. 5)Энергодиспетчерская группа.

5.2. Структура управления дистанцией электроснабжения: 1)Структурная схема управления дистанцией. 2)Штат персонала дистанции.

5.3. Технические средства управления устройствами электроснабжения: 1)Общие сведения о системах телесигнализации и телеуправления. 2)Общие сведения о системе автоматизированного управления устройствами электроснабжения (АСУЭ).

**1С.В.ОД.2 Информатика (практикум)**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 2 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Информатика (практикум)".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Информатика (практикум)" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых и вариативных дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая и специализациями "Электроснабжение железных дорог", "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Математическое моделирование систем и процессов", "Микропроцессорные информационно-управляющие системы";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Учебная", "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** - сущность и значение информации в развитии современного информационного общества. - опасности и угрозы информационной безопасности. - основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов; - глобальные и локальные компьютерные сети. **Умеет:** - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.**Имеет навыки:** - основные методы работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.  | ОПК-4 - способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов |
| **Знает:** - основы теории информации; - технические и программные средства реализации информационных технологий; - современные языки программирования, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования.**Умеет:** - использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения.**Имеет навыки:** - основные методы работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.  | ОПК-5 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией и автоматизированными системами управления базами данных |
| **Знает:** -современные языки программирования, базы данных, программное обеспечение и технологии программирования - глобальные и локальные компьютерные сети**Умеет:** использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения**Имеет навыки:** работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 2

1. Алгоритмизация и программирование. (Компетенция ОПК-4, ОПК-5)

1.1. Этапы решения задач на ЭВМ. Алгоритмизация: 1) Понятие алгоритма; 2) Этапы решения задач

1.2. Основы программирования в среде VBA: 1) Язык VBA. Формы. 2) Основные элементы VBA (переменные, типы данных, константы, операторы)

1.3. Ввод и вывод информации в VBА: 1) Конструкция оператора ввода (системное окно ввода)-InputBox. 2) Конструкция оператора вывода (системное окно сообщений)- MsgBox 3) Конструкция окна отладки – Debug.Print.

1.4. Реализация разветвляющихся и циклических алгоритмов в VBА, структурное программирование: 1) Разветвляющиеся программы (IF-THEN-ELSE, on goto, Оператор выбора Select Case, goto) 2) Циклические программы (FOR-NEXT, DO-LOOP, WHILE) 3) Организация подпрограмм (GO SUB, RETURN). 4) Массивы

2. Языки программирования высокого уровня. (Компетенция ОПК-4, ОПК-5, ПК-1)

2.1. Высокоуровневые методы программирования: 1) Структурное программирование 2) Модульное программирование 3) Объектно-ориентированное программирование (ООП)

2.2. Объектно ориентированный язык программирования VB6

3. Базы данных. (Компетенция ОПК-5)

1) Основные термины и определения. 2) Функции СУБД 3) Модели данных: семантические сети, даталогическая, иерархическая, сетевая, физическая, реляционная модели. 4) Три нормальные формы (НФ). Правила построения НФ – нормализации таблиц БД и построения связей.

4. Компьютерные сети. (Компетенция ОПК-4, ПК-1)

1) Компьютер как открытая система. 2) Уровни программной структуры открытых систем (модель OSI). Стандарты взаимодействия: протоколы и интерфейсы. 3) Понятие об информационных системах (ИС). 6) Основы криптографии.

**1С.В.ОД.3 Иностранный язык (профессиональная коммуникация)**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 4 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Иностранный язык (профессиональная коммуникация)".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Иностранный язык (профессиональная коммуникация)" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых и вариативных дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая и специализациями "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте", "Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматика и телемеханика на перегонах", "Каналообразующие устройства систем автоматики и телемеханики", "Станционные системы автоматики и телемеханики (общий курс)";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** общую и профессиональную лексику на иностранном языке**Умеет:** переводить общие и профессиональные тексты на иностранном языке**Имеет навыки:** одним из иностранных языков на уровне разговорного | ОК-3 - владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного |
| **Знает:** Основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электроснабжения. **Умеет:** анализировать процесс эксплуатации системы электроснабжения железных дорог как объекта управления**Имеет навыки:** методами анализа, расчета и повышения надежности систем электроснабжения электрифицированных и не электрифицированных железных дорог | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 4

1. Процессы управления на железнодорожном транспорте. Принципы телекоммуникаций. (Компетенция/и ОК-3, ПК-1)

1.1. 1) Лексика по темам: Основные принципы ж/д сигнализации; системы сигнализации; технология; Принципы телекоммуникаций. Цифровое и аналоговое преобразование. Кодирование источников и сигналов сигнализации. Виды кодов. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Технология сигнализации. Развитие технологий сигнализации. 2) Грамматика: Неличные формы глагола в действительном и страдательном залоге. 3) Аудирование и чтение текстов по изученным темам. Понимание основного содержания текста и: запрашиваемой информации (тексты по широкому профилю специальности).

1.2. 4) Говорение: 1) монолог-описание 2) монолог-сообщение 3) диалог- расспрос 4) устное реферирование текста (Основные принципы ж/д сигнализации. Системы сигнализации; технология; Принципы телекоммуникаций. Цифровое и аналоговое преобразование. Кодирование источников и сигналов сигнализации. Виды кодов. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые. Технология сигнализации). 5) Письмо: письменное реферирование текста по заданной тематике, перевод текста по широкому профилю специальности. 6): Речевой этикет: покупка билетов, бронирование номера в гостинице.7) Деловая документация: приглашение на специализированную выставку, подтверждение приглашения:.

2. Развитие технологий сигнализации. Модуляция сигналов. Тяговая подстанция и ее устройства. (Компетенция/и ОК-3)

2.1. 1) Лексика по темам: Рельсовые цепи; автоматизация управления движением поездов; диспетчерская централизация, Виды модуляции сигналов; Модуляция и усиление сигналов. мультиплексирование (частотное, временное); множественный доступ с разделением частот. Предотвращение деградации сигналов. 2) Грамматика: Обороты с неличными формами глаголов. 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (тексты по широкому профилю специальности):.

2.2. 4) Говорение: монолог-описание монолог-сообщение, диалог-расспрос, устное реферирование текста по вышеуказанной тематике. 5) Письмо: письменное реферирование текста по заданной тематике, перевод текста по широкому профилю специальности. 6) Речевой этикет: встреча с участниками выставки и коллегами из других стран. 7) Деловая документация: программа специализированной выставки:.

3. Автоматика на ж/д. Телекоммуникационные сети. (Компетенция/и ОК-3, ПК-1)

3.1. 1) Лексика по темам: Железнодорожная автоматика; функции локомотивной сигнализации; системы автоблокировки и ЭЦ. Телекоммуникационные сети. Типы сетей; сетевой доступ; взаимосвязь открытых систем; телекоммуникационная среда. 2) Грамматика: Сослагательное наклонение. 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных текстов по широкому профилю специальности:.

3.2. 4) Говорение: монолог-описание, монолог-сообщение, диалог-расспрос, устное реферирование текста по вышеуказанной тематике.. 5) Письмо: перевод текста по широкому профилю специальности, письменное реферирование текста по широкому профилю специальности. 6) Речевой этикет: представление компании и продукта на выставке. 7) Деловая документация: технические характеристики продукта:.

4. Обеспечение безопасности на ж/д. (Компетенция/и ОК-3, ПК-1)

4.1. 1) Лексика по темам: безопасность технологических процессов и технических средств на ж/д. 2) Грамматика: Типы сложноподчиненных предложений (условные предложения). 3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (тексты по широкому профилю специальности).

4.2. 4) Говорение: монолог-описание ( принципы и средства обеспечения безопасности на ж/д), монолог-сообщение (техническая диагностика), диалог- расспрос (заземление/система защиты от сбоев), устное реферирование текста по ж/д тематике. 5) Письмо: письменное реферирование текста по заданной тематике, перевод текста по широкому профилю специальности. 6) Речевой этикет: покупка билетов, бронирование номера в гостинице.7) Деловая документация: обсуждение тем на специализированной выставке.

**1С.В.ОД.4 Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых и вариативных дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (контактная сеть и линии электропередачи)", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (тяговые и трансформаторные подстанции)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения **Умеет:** производить расчет и компьютерное моделирование режимов работы и параметров систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ.**Имеет навыки:** применения пакетов прикладных программ для математического и компьютерного моделирования и исследования систем и устройств электроснабжения. | ПСК-1.2 - способностью применять методы математического и компьютерного моделирования для исследования систем и устройств электроснабжения железнодорожного транспорта, владением технологией компьютерного проектирования и моделирования систем и устройств электроснабжения с применением пакетов прикладных программ |
| **Знает:** методы и принципы построения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Умеет:** формировать структуру и состав технических средств, информационного и алгоритмического обеспечения автоматизированных систем управления режимами и оборудованием системы тягового электроснабжения.**Имеет навыки:** построения автоматизированных систем управления и применения их по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения. | ПСК-1.4 - владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения |
| **Знает:** методы оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения **Умеет:** организовать эксплуатацию, техническое обслуживание и ремонт систем автоматизации электроснабжения.**Имеет навыки:** эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств автоматизации систем электроснабжения, оценки технико-экономического эффективности автоматизированных систем электроснабжения. | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |
| **Знает:** способы выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерности функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретические основы электрической тяги, техники высоких напряжений. **Умеет:** применять технологии, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения. **Имеет навыки:** оценки технического состояния автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и эксплуатационно-техническим требованиям к системам электроснабжения.  | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 9

1. Автоматизированные системы диспетчерского управления, системы телемеханики с «жесткой» логикой. (Компетенция/и ПСК-1.4)

1.1. Микроэлектронные системы телемеханики с частотным разделением каналов связи: 1) Структура, принципы построения аппаратуры диспетчерского пункта. 2) Структура, принципы построения аппаратуры контролируемого пункта.

1.2. Микроэлектронные системы телемеханики с временным разделением каналов связи: 1) Структура, принципы построения аппаратуры диспетчерского пункта. 2) Структура, принципы построения аппаратуры контролируемого пункта.

1.3. Автоматизированное рабочее место энергодиспетчера: 1) Функциональный состав. 2) Структура технических средств 3) Структура программного обеспечения.

2. Автоматизированные системы диспетчерского управления, программируемые системы телемеханики. (Компетенция/и ПСК-1.2)

2.1. Микропроцессорные системы телемеханики: 1) Функциональный состав. 2) Структура и принципы построения технических средств 3) Структура и принципы построения программного обеспечения.

2.2. Автоматизированная система телемеханического управления «АСТМУ-А»: 1) Функциональный состав, особенности. 2) Структура, принципы построения технических средств диспетчерского пункта. 3) Структура, принципы построения технических средств контролируемого пункта. 4) Интерфейсы и протоколы. 5) Базовый состав оборудования.

3. Автоматизация управления режимами работы системы электроснабжения. (Компетенция/и ПСК-1.5)

3.1. Автоматизация обеспечения нормального функционирования электротехнических устройств и оборудования: 1) Автоматизация охлаждения трансформаторов подстанции. 2) Автоматизация подогрева выключателей 3) Автоматизация обеспечения электробезопасности. 4) Противопожарная защита и сигнализация. 5) Автоматизация вентиляции. 6) Сигнализации и защиты от несанкционированного проникновения в электроустановки (подстанции, посты секционирования и т.п.).

3.2. Автоматизация управления нормальными режимами работы системы электроснабжения: 1) Цели и задачи автоматизации управления. 2) Автоматическое регулирование напряжения в электротяговых сетях постоянного и переменного тока (АРН) 3) Автоматическое регулирование мощности (состава включенного оборудования) в устройствах электроснабжения (АРМ). 4) Автоматическая частотная разгрузка (АЧР).

3.3. Автоматизация, управления аварийными режимами работы системы электроснабжения: 1) Цели и задачи автоматизации управления. 2) Автоматическая защита от коротких замыканий и перегрузок (релейная защита РЗ). 3) Автоматическое повторное включение (АПВ) в устройствах электроснабжения железных дорог. 4) Автоматическое включение резерва (АВР) в устройствах электроснабжения железных дорог. 5) Взаимодействие устройств РЗ, АПВ, АВР и АРМ.

3.4. Автоматизированные системы управления технологическим процессом в системе электроснабжения железных дорог (АСУТП): 1) Автоматизированная система управления тяговой подстанцией: общие сведения. 2) Автоматизированная система управления постом секционирования – общие сведения.

4. Автоматизация диагностирования устройств электроснабжения железных дорог. (Компетенция/и ПСК-1.6)

4.1. Определение мест повреждения в электротяговых сетях переменного тока (ОМП): 1) Методы определения мест повреждения в электротяговых сетях переменного тока и кабельных линиях электропередачи. 2) Технические и программные средства ОМП.

4.2. Автоматизация диагностирования устройств контактной сети: 1) Автоматизация измерения геометрических параметров контактной сети. 2) Автоматизация обнаружения дефектных изоляторов. 3) Автоматизация обнаружения нарушений токосъема. 4) Автоматизация обнаружения гололедно-изморозевых образований на контактной сети.

4.3. Автоматизация диагностирования электрооборудования тяговых и трансформаторных подстанций: 1) Автоматизация диагностирования трансформаторов. 2) Автоматизация диагностирования коммутационных аппаратов. 3) Автоматизированная система диагностирования подстанции.

4.4. Автоматизированная система коммерческого учета электроэнергии: 1) Назначение, цели и задачи. 2) Функциональный состав. 3) Принципы построения.

**1С.В.ОД.5 Междисциплинарный курс**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 10 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Междисциплинарный курс".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Междисциплинарный курс" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых и вариативных дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1. Методы расчёта систем тягового электроснабжения. 2. Знать режимы работы систем тягового электроснабжения. 3. Знать требования к выбору мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств систем электроснабжения.**Умеет:** 1. Пользоваться методикой расчёта основных параметров системы тягового электроснабжения. 2. Пользоваться компьютерными технологиями для проектирования системы тягового электроснабжения.**Имеет навыки:** Владеет методологией расчетов параметров тягового электроснабжения.  | ПСК-1.3 - владением методологией расчетов основных параметров системы тягового электроснабжения, выбора мест расположения тяговых подстанций и линейных устройств тягового электроснабжения в зависимости от размеров движения и иных существенных условий, в том числе при организации тяжеловесного, скоростного и высокоскоростного движения поездов |
| **Знает:** Методы технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения. **Умеет:** Пользоваться методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения.**Имеет навыки:** Применения методов расчёта технико-экономических показателей деятельности хозяйства электроснабжения | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |
| **Знает:** 1.Физические основы получения электрической энергии 2.Технологические и технические средства промышленного производства электрической энергии.3Способы передачи электрической энергии 4. 3Способы распределения электрической энергии. **Умеет:** 1.Анализировать способы производства электрической. 2. Анализировать схемы распределения электрической.**Имеет навыки:** 1.Составления схем распределения электрической энергии 2.Анализа эффективности различных схем распределения электрической энергии. | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 10

1. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ. (Компетенция/и ПСК-1.3, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

1.1. Системы электрической тяги и тягового электроснабжения железных дорог: Системы электрической тяги и тягового электроснабжения переменного и постоянного тока. Этапы, перспективы развития, технико-экономические показатели.

1.2. Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций, схемы питания и секционирования тяговой сети, схемы питания нетяговых потребителей и СЦБ.

1.3. Схемы соединения обмоток понизительных трансформаторов, подключение группы тяговых подстанций к линии электропередачи: 1)Векторные диаграммы понизительных трансформаторов тяговых подстанций переменного тока. 2) Фазировка подстанций.

1.4. Взаимодействие системы тягового электроснабжения и ЭПС.

1.5. Расчёт мгновенных схем.

1.6. Качество электроэнергии: 1) Показатели качества электроэнергии. 2) Нормы напряжения в тяговых сетях переменного и постоянного тока. 3)Влияние уровня напряжения на работу электрических локомотивов и пропускную способность участка железной дороги. 4) Несимметрия напряжений и токов в сетях, питающих тяговые подстанции и её количественная оценка.

1.7. Энергосберегающие технологии в системе тягового электроснабжения.

1.8. Компенсация реактивной мощности: 1)Теоретические основы компенсации реактивной мощности. 2)Поперечная ёмкостная компенсация. 3)Продольная ёмкостная компенсация.

1.9. Пути экономии электроэнергии в системе тягового электроснабжения: 1) Транзит мощности в тяговой сети и способы его ограничения. 2)Рекуперация электрической энергии в системе электрической тяги постоянного тока. 3)Специфика рекуперации энергии в системе электрической тяги переменного тока.

2. КОНТАКТНЫЕ СЕТИ И ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ. (Компетенция/и ПСК-1.5, ПСК-1.6)

2.1. Условия работы и основные технические особенности КС и ЛЭП.

2.2. Классификация ЛЭП. Основные элементы и габариты ЛЭП: 1) Классификация по уровню напряжения. 2) Конструктивные элементы проводов, тросов, кабелей, опор, изоляторов и т.д. 3) Вертикальные и горизонтальные габариты ЛЭП. 4) Защита от атмосферных и коммутационных перенапряжений.

2.3. Цепные контактные подвески.

2.4. Классификация и обозначения: 1) Классификация по способу крепления контактного провода к несущему тросу. 2) Классификация по способу натяжения проводов. 3) Классификация по взаимному расположению проводов в плане. 4) Классификация по типу струн.

2.5. Подвески для скоростного движения: 1) Двойные и тройные подвески. 2) Пространственно-ромбовидные подвески.

2.6. Механический расчет: 1) Постоянные нагрузки. 2) Временные нагрузки. 3) Результирующие нагрузки. 4) Выбор расчетного режима. 5) Уравнение провисания гибкой нити. 6) Уравнение провисание свободно подвешенного провода. 7) Уравнение для определения длины провода в пролете. 8) Уравнение состояния свободно подвешенного провода. 9) Критические пролет, нагрузка и температура. 10) Расчет длины пролета цепной контактной подвески.

2.7. Взаимодействие контактных подвесок и токоприемника: 1) Классификация токоприемников. 2) Основные элементы токоприемников. 3) Условия эксплуатации токоприемников. 4) Основные понятия эластичности подвески. 5) Жесткость подвески. 6) Основные вопросы и проблемы токосъема. 7) Обеспечение надежности токосъема. 8) Токосъем при скоростном движении поездов. 9) Причины и характер износа контактного провода. 10) Мероприятия по замене контактного провода.

2.8. Сооружение, монтаж и эксплуатация контактной сети: 1) Установка опор методом с поля. 2) Установка опор методом с пути. 3) Способы монтажа подвесок . 3) Машины и механизмы для сооружения и монтажа контактной сети.

2.9. Ускоренное восстановление контактной сети: 1) Восстановление при обрыве несущего троса и контактного провода в пределах пролета. 2) При зоне повреждения больше одного пролета. 3) Восстановление при обрыве поперечного несущего троса. 4) Восстановление при повреждении верхнего и (или) нижнего фиксирующего троса. 5) Восстановление при повреждении опоры жесткой либо гибкой поперечины. 6) Восстановление при повреждении промежуточной опоры 7) Способы установки временных опор.

2.10. Бальная оценка состояния и условия эксплуатации контактной сети: 1) Способы оценки состояния КС с использованием ВИКС. 2) Выставление оценок состояния. 3) Организация эксплуатации КС. 4) Безопасность труда при ремонте и эксплуатации КС. 5) Оперативное управление устройствами КС.

3. АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ. (Компетенция/и ПСК-1.5, ПСК-1.6)

3.1. Основы теории автоматизации и управления процессами в устройствах электроснабжения.

3.2. Управление и автоматизация в электроэнергетике: 1) Задачи дисциплины. 2) Управление в электроэнергетике – основные понятия и определения, принципы и способы. Принципы и способы управления.

3.3. Система электроснабжения железных дорог как сложный объект управления: 1) Объекты управления и контроля в системе электроснабжения. 2) Взаимодействия системы электроснабжения с окружающей средой и потребителями электроэнергии. 3) Режимы работы (состояние) системы электроснабжения – нормальный, утяжеленный, аварийный и послеаварийный.

3.4. Цели и задачи управления системой электроснабжения: 1) Цели управления в режимах: нормальном, утяжеленном, аварийном и послеаварийном. 2) Организационная структура управления: многоуровневая, иерархическая, внутренние и внешние связи. 3) Виды управления: производственно-хозяйственной деятельности и диспетчерско-технологическое управление электроснабжением. 4) Принципы построения автоматизированной системы диспетчерского управления системой электроснабжения железных дорог (системы телемеханики), назначение и выполняемые функции (телеконтроль, телеуправление, телерегулирование).

3.5. Функциональные устройства автоматических и телемеханических систем.

3.6. Архитектура автоматизированной системы контроля и управления: 1) Понятие, предъявляемые требования. 2) Централизованные и распределенные системы. 3) Многоуровневая архитектура. 4) «Открытые» системы в системах управления.

3.7. Назначение и основные функции систем телемеханики. Структура телемеханической системы. Прямое избирание с частотным и временным разделении элементов сигнала. Кодовое избирание с частотным разделением элементов сигнала. Кодовое избирание с временным разделением элементов сигнала. Групповое избирание. Принципы построения систем телеизмерения. Общие сведения.

3.8. Устройства ввода–вывода данных в автоматике и телемеханике: 1) Датчики. 2) Исполнительные органы. 3) Устройства отображения данных.

3.9. Устройства обработки данных: 1) Устройства с «жесткой логикой». 2) Программируемые устройства.

4. РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА. (Компетенция/и ПСК-1.5, ПСК-1.6)

4.1. Основы релейной защиты.

4.2. Назначение и основные понятия о релейной защите (РЗ):: 1) Релейная защита – составная часть автоматического управления в аварийных режимах системы электроснабжения. 2) Повреждения и ненормальные режимы в электроустановках. 3) Структурная схема релейной защиты.

4.3. Основные виды релейной защиты: 1) Токовые защиты: плавкие предохранители, максимально-токовая защита, токовая отсечка, дифференциальная защита. 2) Потенциальные защиты. 3) Дистанционные защиты. 4) Импульсные защиты. 5) Высокочастотные защиты. 6) Неэлектрические защиты.

4.4. Общие принципы построения и требования к свойствам защиты от коротких замыканий: 1)Функции релейной защиты.2) Принцип быстродействия;3) Принцип селективности.4)Принцип надежности функционирования: основные, резервные и дополнительные защиты 5) Принцип независимости действия основной и резервной защит 6) Принцип приоритета действия основной защиты перед действием резервной защиты 7) Принцип приоритета ложного и излишнего действия защиты перед ее отказом 8)Принцип устойчивости функционирования: чувствительность к коротким замыканиям, отстроенность от нормального режима, отстроенность от внешних коротких замыканий.

4.5. Технические средства релейной защиты.

4.6. Измерительные трансформаторы тока: 1) Назначения и особенности использования в релейной защите. 2 Схемы соединения обмоток.

4.7. Измерительные трансформаторы напряжения: 1) Назначение и особенности использования в релейной защите. 2) Схемы соединений обмоток.

4.8. Измерительные преобразователи постоянного тока.

4.9. Фильтры: 1) Классификация фильтров. 2) Фильтры тока и напряжения нулевой последовательности.

4.10. Источники питания: 1) Оперативное питание. 2) Блок питания.

4.11. Реле: общие сведения: 1) Классификация реле: по способу воздействия на коммутационный аппарат, принципы действия и конструкции, по числу подведенных электрических величин. 2) Максимальные и минимальные реле.

4.12. Реле, реагирующее на одну электрическую величину: 1) Основы теории электромагнитных реле тока и напряжения, промежуточных и реле времени. 2) Реле с магнитоуправляемыми контактами. 3) Полупроводниковые реле тока и напряжения времени.

4.13. Реле, реагирующие на две электрические величины: 1. Реле направления мощности и реле сопротивления.2) Характеристика реле на комплексной плоскости и их анализ. 3) Область применения реле с различными характеристиками на комплексной плоскости.

4.14. Выходные органы релейной защиты: 1) Контактные. 2) Бесконтактные.

4.15. Микропроцессорные (цифровые) защиты: 1) Общие сведения. Обобщенная структурная схема защиты. 2) Принципы построения микропроцессорной релейной защиты. 3) Алгоритм виртуальных измерительных органов защиты: тока, сопротивления. 4) Основные сведения об интеллектуальных терминалах.

4.16. Защита электрических сетей.

4.17. Токовая защита: 1) Максимально-токовая защита. 2) Токовая отсечка. 3) Максимально-токовая направленная защита. 4) Методика выбора уставок защит. 5) Анализ зон действия. 6) Продольная и поперечная дифференциальные токовые защиты.

4.18. Защита от замыканий на землю в сетях с заземленной и изолированной нейтралью: 1) Особенности режима замыкания на землю в сетях. 2) Сигнализация о замыканиях на землю в сетях с изолированной нейтралью. 3) Защита нулевой последовательности. 4) Ненаправленные и направленные защиты.

4.19. Дистанционная защита: 1) Основные принципы и схемы защиты. 2) Выдержка времени зон действия многоступенчатых защит. 3) Методика выбора уставок. 4) Анализ зон действия.

4.20. Высокочастотные защиты: 1) Основные принципы выполнения. 2) Направленная защита с высокочастотной блокировкой. 3) Дифференциально-фазная высокочастотная защита. 4) Система телеотключения (телеблокировка).

5. ТЯГОВЫЕ И ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ. (Компетенция/и ПСК-1.3, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

5.1. Структурные схемы тяговых и трансформаторных подстанций: 1) Структурные схемы подстанций переменного тока. 2) Структурные схемы подстанций постоянного тока.

5.2. Коммутационные электрические аппараты: Классификация коммутационных аппаратов: 1) Требования к коммутационным аппаратам. 2) Основные параметры коммутационным аппаратам. 3)Области применения.

5.3. Токоведущие части.

5.4. Трансформаторы тяговых подстанций: Понижающие силовые трансформаторы: 1) Технические требования, основные понятия, классификация. 2) Конструкция силовых трансформаторов. 3) Устройство регулирования напряжения. 3.2. Измерительные трансформаторы напряжения: 1)Назначение, схемы включения, классификация. 2) Основные параметры. 3) Конструктивное выполнение трансформаторов напряжения. 3.3. Измерительные трансформаторы тока: 1)Назначение, схемы включения, классификация. 2) Основные параметры. 3) Конструктивное выполнение трансформаторов тока.

5.5. Перспективные направления модернизации трансформаторных подстанций: 1)Схемные решения. 2) Современное оборудование.

**1С.В.ДВ Элективные курсы по физической культуре**

Общая трудоемкость дисциплины 328 ч.

Форма аттестации: зачет в 1-7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина " Элективные курсы по физической культуре и спорту»

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины «Элективные курсы по физической культуре» (специального отделения является) является содействие формированию у студентов общекультурных компетенций путем овладения специальными знаниями, практическими умениями и навыками, обеспечивающими сохранение и укрепление здоровья, коррекцию имеющихся отклонений в функциональном состоянии организма, совершенствование психофизических способностей, профессионально значимых качеств необходимых в будущей профессиональной деятельности, в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности: организационно-управленческая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

1. Обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности.

2. Формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями.

3. Овладение системой специальных знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, формирование компенсаторных процессов, коррекцию имеющихся отклонений в состоянии здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, формирование профессионально значимых качеств и свойств личности.

4. Способствование адаптации организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширению функциональных возможностей физиологических систем, повышению сопротивляемости защитных сил организма.

5. Овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений

оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** Влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний и вредных привычек. Способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности. Правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности.**Умеет:** Выполнять индивидуально подобранные комплексы оздоровительной и адаптивной физической культуры. Преодолевать искусственные и естественные препятствия с использованием разнообразных способов передвижения. Использовать творческие средства и методы для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни.**Имеет навыки:** Техническими элементами избранного вида спорта. Тактикой игры в спортивных играх. Основными стилями плавания. Средствами самостоятельного методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья.  | ОК-13 - владением средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 1

**1.** **Модуль Легкая атлетика (ОК-13)**

Тема 1. Обучение технике бега на короткие дистанции.

1.1.Обучение технике низкого старта и стартового ускорения.

1.2.Обучение технике специальных упражнений бегуна.

1.3.Обучение технике бега по дистанции и технике финиширования.

1.4.Преодоление отрезков дистанции 20-60 м с различной скоростью.

1.5.Повторный бег на различных отрезках с максимальной скоростью.

1.6.Контрольный бег в соревновательных условиях.

Тема 2. Обучение технике бега на средние дистанции

2.1.Обучение технике высокого старта и стартового ускорения.

2.2.Обучение технике бега по прямой и повороту, технике финиширования.

2.3.Равномерный бег слабой и средней интенсивности до3км.

2.4.Переменный бег средней и большой интенсивности. Повторный бег с соревновательной скоростью на отрезках 100-300 м.

2.5.Контрольный бег в соревновательных условиях.

Семестр № 2

Тема 3. Обучение технике кроссового бега. **(ОК-13)**

3.1.Обучение технике старта и стартового ускорения.

3.2.Обучение технике бега на равнинных участках по прямой и повороту.

3.3.Обучение технике бега по твердому, мягкому и скользкому грунту.

3.4.Обучение технике бега в гору и под уклон на крутом и пологом склоне.

3.5.Обучение технике бега по пересеченной местности и бегу с преодолением препятствий.

3.6.Обучение технике финиширования .

3.7.Равномерный бег на местности слабой и средней интенсивности до 3 км.

Тема 4. Обучение технике прыжков в длину с места и с разбега.

4.1.Обучение технике специальных упражнений прыгуна.

4.2.Обучение технике разбега и отталкивания.

4.3.Обучение технике полета и приземления.

4.4.Обучение технике прыжков с места, отталкиваясь одной ногой.

Семестр № 3

Тема 5. Совершенствование техники бега на короткие дистанции. **(ОК-13)**

5.1.Совершенствование техники низкого старта и стартового ускорения.

5.2.Совершенствование техники бега по дистанции и техники финиширования

5.3.Совершенствоание техники бега в соревновательных условиях.

Семестр № 4

Тема 6. Совершенствование техники бега на средние дистанции. **(ОК-13)**

6.1.Совершенствование техники высокого старта и стартового ускорения.

6.2.Совершенствование техники бега по прямой и поворота, техники финиширования.

6.3. Равномерный и переменный бег слабой, средней и большой интенсивности 3 км, 1 км.

Тема 7. Совершенствование техники кроссового бега.

7.1.Совершенствование техники старта, стартового ускорения, бега на равнинных участках по прямой и поворота.

7.2.Совершенствование техники бега по различному грунту, в гору, под уклон, с преодолением препятствий, техники финиширования.

7.3.Равномерный и повторный бег на местности с соревновательной скоростью на отрезках 100-300 м.

Семестр № 5

Тема 7. Совершенствование техники кроссового бега. **(ОК-13)**

7.1.Совершенствование техники старта, стартового ускорения, бега на равнинных участках по прямой и поворота.

7.2.Совершенствование техники бега по различному грунту, в гору, под уклон, с преодолением препятствий, техники финиширования.

7.3.Равномерный и повторный бег на местности с соревновательной скоростью на отрезках 100-300 м.

Семестр № 6

Тема 8. Совершенствование техники прыжков в длину с места и с разбега. **(ОК-13)**

8.1.Совершенствование техники разбега и отталкивания.

8.2.Совершенствование техники полета и приземления.

8.3.Совершенствование техники прыжков с места, техники избранного способа прыжка.

 Семестр № 1

**2. Модуль Баскетбол (ОК-13)**

Тема 1. Обучение технике перемещений.

1.1.Обучение технике стойки, бега и прыжкам.

1.2.Обучение технике остановок, поворотов, вышагиваний.

Семестр № 2

Тема 2. Обучение технике владения мячом. **(ОК-13)**

2.1.Обучение технике ловли мяча.

2.2.Обучение технике передачи мяча.

2.3.Обучение технике бросков мяча.

2.4.Обучение технике ведения мяча.

Семестр № 3

Тема 3. Обучение технике ведения мяча. **(ОК-13)**

3.1.Обучение технике ведения мяча с изменением темпа и с поворотами.

3.2.Обучение технике финтов с мячом и без мяча.

Тема 4. Обучение технике овладения мячом.

4.1.Обучение технике перехватывания и вырывания мяча.

4.2.Обучение технике выбивания и отбивания мяча.

4.3.Обучение технике накрывания мяча и технике противодействия.

4.4.Обучение технике и тактике игры в нападении и защите.

Семестр № 4

Тема 5. Совершенствование техники перемещений и стоек. **(ОК-13)**

Тема 6. Совершенствование техники владения и ведения мяча.

Тема 7. Совершенствование индивидуальных и командных действий в нападении и защите.

Семестр № 5

Тема 8. Совершенствование техники ведения и техники овладения мячом.

Тема 9. Совершенствование техники и тактики игры в нападении и защите.

Семестр № 6

Тема 10. Игровая и судейская практика. Совершенствование индивидуальных и командных действий в нападении и защите. **(ОК-13)**

Семестр № 1

**3. Модуль Волейбол (ОК-13)**

Тема 1. Обучение технике перемещений.

Тема 2. Обучение технике передачи мяча снизу двумя руками.

Тема 3. Обучение технике нижней прямой и боковой подачи.

Тема 4. Обучение технике передачи мяча сверху двумя руками.

Тема 5. Обучение технике приема подачи.

Тема 6. Обучение технике верхней прямой подачи. Обучение начальным игровым ситуациям.

Семестр № 2

Тема 7. Обучение технике прямого нападающего удара. **(ОК-13)**

Тема 8. Обучение технике приема подачи с последующей атакой и технике передачи мяча.

Тема 9. Обучение технике блокирования.

Семестр № 3

Тема 10. Обучение тактике групповых и командных действий. **(ОК-13)**

Тема 11. Обучение тактике игры в нападении.

Тема 12. Обучение тактике игры в защите.

Семестр № 4

Тема 13. Совершенствование техники подачи, передачи и приема мяча. **(ОК-13)**

Тема 14. Совершенствование техники приема подачи, а также и блокирования.

Тема 15. Блокирование. Выполнение крестным и приставным шагом. Двойное блокирование. Техника и тактика в защите и нападении.

Семестр № 5

Тема 16. Совершенствование групповой и командной техники игры в нападении. **(ОК-13)**

Тема 17. Совершенствование тактики игры в защите.

Тема 18. Совершенствование блокирования. Выполнение крестным и приставным шагом. Двойное блокирование. Техника и тактика в защите и нападении..

Семестр № 6

Тема 19. Совершенствование групповой и командной тактики игры в защите **(ОК-13)**

Тема 20. Совершенствование игровой и судейской практики.

Семестр № 7

Тема 21. Совершенствование командной тактики игры в защите **(ОК-13)**

Тема 22. Совершенствование игровой и судейской практики.

**1С.В.ДВ.1.1 Техника высоких напряжений и материаловедение (радиотехническое)**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Техника высоких напряжений и материаловедение (электротехническое)".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

 Целью дисциплины "Техника высоких напряжений и материаловедение (электротехническое)" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка студента по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка студента к освоению дисциплин "Теоретические основы электротехники", "Электроника", "Электроснабжение железных дорог";
* подготовка студента к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка студента к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
|  **Знает** - современные способы получения материалов и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств; - свойства современных материалов; - методы выбора материалов;**Умеет** - владеть способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов.**Имеет навыки** - владения методами оценки эффективности методами и средствами технических измерений; | ОПК-11 - владением методами оценки свойств и способами подбора материалов; |
|  **Знает** -роль и место устройств электроснабжения в системе обеспечения движения поездов; - теоретические основы систем электроснабжения;технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию.**Умеет** - производить расчет характеристик и показателей силовых преобразователей, выбирать параметры основных элементов систем управления и защиты преобразовательных устройств. - использовать технические средства для диагностики технического состояния систем.**Имеет навыки** - использования элементов экономического анализа в практической деятельности. | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения.  |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Роль и место устройств электроснабжения в системе обеспечения движения поездов. (Компетенции ПСК-1.6)

1.1. Высоковольтные устройства, их назначение и особенности: 1) Высоковольтная изоляция. 2) Высоковольтные линии электропередачи. 3) Высоковольтные кабели. 4) Высоковольтные молниеотводы. 5) Высоковольтные разрядники.

1.2. Основные законы электромагнитного поля: 1) Основные уравнения электромагнитного поля. 2 Основные законы электрических цепей. 3 Основные законы магнитных цепей.

1.3. Современные высоковольтные электротехнические материалы и их основные характеристики: 1) Основные электротехнические материалы и их характеристики. 2) Диэлектрики. 3) Проводники. 4) Полупроводники. 5) Магнитные материалы.

2. Высоковольтная изоляция устройств электроснабжения, современные методы эксплуатации, расчета, диагностики и испытания. (Компетенции ОПК-11, ПСК-1.6)

2.1. Виды высоковольтной изоляции: 1) Основные характеристики высоковольтной изоляции. 2) Линейная изоляция. Конструктивное исполнение, основные характеристики, применение. 3) Станционно–аппаратная изоляция. Конструктивное исполнение, основные характеристики, применение.

2.2. Электрофизические явления и процессы в высоковольтных устройствах электроснабжения: 1) Поляризационные процессы. 2) Ионизационные процессы. 3) Высоковольтные разряды. 4) Диэлектрические потери, пробой и перекрытие высоковольтной изоляции.

2.3. Современные методы диагностики и испытания высоковольтной изоляции, безопасность и надёжность работы высоковольтного оборудования: 1) Методы диагностики различных изолирующих конструкций. 2) Испытание высоковольтной изоляции. 3) Методы высоковольтных испытаний. 4) Безопасность и надежность работы высоковольтного оборудования.

3. Перенапряжения в устройствах электроснабжения и методы оптимального выбора устройств защиты, соответствующих заданным нормам надежности. Современные методы эксплуатации устройств электроснабжения. (Компетенции ПСК-1.6)

3.1. Виды перенапряжений и их основные характеристики: 1) Атмосферные перенапряжения, их особенности и характеристики. 2) Условия формирования перенапряжения. Индуктированные перенапряжения. 3) Типы молний, электрические параметры молнии. Лидерный и главный удар молнии. 4) Коммутационные перенапряжения, их особенности и характеристики. 5) Внутренние перенапряжения и их характеристики.

3.2. Методы защиты от перенапряжений: 2) Молниеотводы. 3) Разрядники. 4) Кабельные вставки. 5) Реакторы.

4. Принципиальные схемы и конструктивное выполнение воздушных и кабельных линий электропередач. Профессиональные, научно–технические методы выбора, эксплуатации и диагностики высоковольтного оборудования. (Компетенции ПСК-1.6)

4.1. Схемные решения при формировании воздушных и кабельных линий: 1) Воздушные и кабельные линии электроснабжения высокого напряжения и их особенности. 2) Схемотехнические решения высоковольтных воздушных и кабельных линий электропередач.

4.2. Квалифицированное представление принятых решений и конечных результатов при выборе высоковольтного оборудования. Формирование научно–технических отчетов: 1) Схемотехнические решения при монтаже станционно-аппратного электротехнического оборудования. 2) Профессиональные методы выбора, эксплуатации и диагностики высоковольтного оборудования. 3) Факторы, влияющие на надежность работы высоковольтного оборудования. 4) Формирование научно–технических отчетов и заключений.

**1С.В.ДВ.1.2 Полупроводниковые материалы**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Полупроводниковые материалы".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Полупроводниковые материалы" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общепрофессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая и специализациями "Электроснабжение железных дорог", "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте", "Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Микропроцессорные информационно-управляющие системы", "Электромагнитная совместимость и средства защиты", "Электроника";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы**

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает** - свойства современных материалов. **Умеет** - выполнять расчеты основных физических параметров полупроводниковых материалов.**Имеет навыки** - методами оценки свойств полупроводниковых материалов.  | ОПК-11 - владением методами оценки свойств и способами подбора материалов |
| **Знает** - роль и место устройств электроснабжения в системе обеспечения движения поездов; - теоретические основы систем электроснабжения;технологию, правила и способы организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию.**Умеет** - производить расчет характеристик и показателей силовых преобразователей, выбирать параметры основных элементов систем управления и защиты преобразовательных устройств. - использовать технические средства для диагностики технического состояния систем.**Имеет навыки** - использования элементов экономического анализа в практической деятельности. | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Квантовая теория твердых тел. (Компетенция/и ОПК-11)

1.1. Энергетические зоны: 1) Виды химической связи 2) Энергетические диаграммы для металла, диэлектрика и полупроводника 3) Энергия Ферми.

1.2. Статистика Ферми: 1) Распределение Ферми-Дирака 2) Электроны и дырки.

2. Электронные свойства полупроводников. (Компетенция/и ОПК-11)

2.1. Термоэлектрические явления: 1) Генерация и рекомбинация носителей заряда 2) Температурная зависимость проводимости 3) Эффекты Зеебека, Пельтье.

2.2. Электропроводность: 1) Собственная и примесная проводимость 2) Фотопроводимость 3) Эффекты Холла, Ганна. 4) Широкозонные полупроводники и излучательная рекомбинация.

3. Контактные явления в полупроводниковых материалах. (Компетенция/и ОПК-11)

3.1. P-n-переход и его свойства: 1) Механизм образования p-n-перехода 2) Вольтамперная характеристика p-n-перехода 3) Емкость p n-перехода 4) Механизмы электрического пробоя p n-перехода 5) Гетеропереход.

3.2. Контакт «металл-полупроводник» и его свойства: 1) Механизм образования перехода «металл-полупроводник» 2) Особенности вольтамперной характеристики 3) Омические контакты.

4. Приборы на основе полупроводниковых материалов. (Компетенция/и ОПК-11)

4.1. Двухэлектродные полупроводниковые приборы: 1) Терморезистор 2) Полупроводниковый диод, его параметры и применение 3) Стабилитрон и его применение 4) Варикапы 5) Фотодиоды, светодиоды, лазеры и их применение 6) Диод Шоттки и его применение.

4.2. Трехэлектродные полупроводниковые приборы: 1) Биполярный транзистор, его параметры, режимы работы, схемы включения и применение 2) Тиристоры, их параметры и применение 3) Полевые транзисторы, параметры и применение 4) Основы технологии полупроводниковых материалов и микросхем, перспективы развития полупроводниковой технологии, наноэлектроника.

**1С.В.ДВ.2.1 Экономика**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Экономика".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Экономика" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая и специализациями "Электроснабжение железных дорог", "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте", "Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Организация производства и менеджмент", "Эффективность инвестиционных проектов";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** базовые положения экономической теории и экономических систем**Умеет:** использовать основные экономические категории и экономическую терминологию**Имеет навыки:** использования основ рыночной экономики при анализе профессиональной деятельности | ОК-9 - способностью понимать и анализировать экономические проблемы и общественные процессы, готовностью быть активным субъектом экономической деятельности |
| **Знает:** экономические основы производства и ресурсы предприятия (основные фонды, оборотные средства, трудовые ресурсы), понятия себестоимости продукции и классификации затрат на производство и реализацию продукции, основные макроэкономические проблемы (кризисы, безработица, инфляция)**Умеет:** использовать основные экономические категории, терминологию, законы в профессиональной деятельности на микро- и макроуровне**Имеет навыки:** управления технологическими процессами на производстве и разработки производственных программ и плановых заданий участникам производства и анализа их выполнения | ОК-11 - способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач |
| **Знает:** основные элементы анализа деятельности предприятия**Умеет:** использовать основные экономические методы и законы в практической деятельности **Имеет навыки:** планирования и анализа материальных, трудовых ресурсов, эксплуатационнвх расходов и прибыли на предприятии | ПК-2 - способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации, сертификации и правилам технической эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и производства систем обеспечения движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем, использовать элементы экономического анализа в практической деятельности |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 5

1. Введение в экономику. (Компетенция/и ОК-9, ПК-2)

1.1. Экономика как наука.

1.2. Собственность и типы организации экономических систем.

1.3. Формы общественного хозяйства. Общественное производство.

2. Микроэкономика. (Компетенция/и ОК-11)

2.1. Рыночная экономика и ее основные черты.

2.2. Теория потребительского поведения.

2.3. Предприятие (фирма) в условиях рынка, издержки производства.

2.4. Формирование и распределение факторных доходов в условиях рыночной экономики.

2.5. Конкуренция, ее виды, модели и методы.

2.6. Внерыночные воздействия и общественные блага.

3. Макроэкономика. (Компетенция/и ОК-11, ПК-2)

3.1. Национальная экономика, ее цели, структура и система национальных счетов.

3.2. Совокупный спрос и совокупное предложение. Макроэкономическое равновесие.

3.3. Потребление, сбережения и инвестиции на макроуровне.

3.4. Экономический рост и его типы. Цикличность экономического развития. Экономические кризисы.

3.5. Государственное регулирование экономики.

4. Основные макроэкономические проблемы. (Компетенция/и ОК-11)

4.1. Рынок труда, занятость и безработица. Инфляция.

4.2. Денежная система государства. Кредитно-банковская система государства.

4.3. Финансовая, бюджетная и налоговая системы государства.

4.4. Совокупные доходы населения и социальная политика государства.

**1С.В.ДВ.2.2 Правовые основы защиты инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 5 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Правовые основы защиты инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Правовые основы защиты инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника общекультурных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Правоведение";
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** готовность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности **Умеет:** использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности **Имеет навыки:** и готовность использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности  | ОК-6 - готовностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности |
| **Знает:** способность использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты **Умеет:** использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты **Имеет навыки:** и способности использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 5

1. Понятие и порядок признания лица инвалидом. Обеспечение равных возможностей для инвалидов. (Компетенция/и ОК-6, ПК-1)

1.1. Понятие «инвалид», «инвалидность», «социальная недостаточность», категории, классификация по нозологии: Порядок и условия признания лица инвалидом. Государственная служба медико-социальной экспертизы (МСЭК), осуществляющая признание лица инвалидом. Законодательство о защите прав инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

2. Медицинская экспертиза трудоспособности, определение групп инвалидности, ИПР, характеристика групп инвалидности. (Компетенция/и ОК-6, ПК-1)

3. Материальное обеспечение инвалидов: МТО, субсидии, льготы. (Компетенция/и ОК-6, ПК-1)

3.1. Пенсии, назначаемые в связи с инвалидностью: Вопросы пенсионного обеспечения. Выплата пособий по временной нетрудоспособности. Страховые выплаты и прочие виды социальных выплат. Правовая защита семьи ребенка с ограниченными возможностями здоровья.

3.2. Реализация трудовых прав инвалидов: Особенности и способы правовой защиты прав инвалидов и лиц с ограниченными возможностями.

3.3. Юридическая ответственность (административная, гражданско-правовая) за нарушение прав инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

3.4. Правовое обеспечение доступности объектов социальной инфраструктуры для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

4. Деятельность образовательных организаций по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья: правовые основы. (Компетенция/и ОК-6, ПК-1)

4.1. Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования: Рекомендации по кадровому обеспечению, работе с абитуриентами-инвалидами и абитуриентами с ограниченными возможностями здоровья: Рекомендации по доступности зданий образовательных организаций и безопасного в них нахождения. Рекомендации к материально-техническому обеспечению образовательного процесса. Рекомендации к адаптации образовательных программ и учебно-методическому обеспечению образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Рекомендации к организации образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Рекомендации к комплексному сопровождению образовательного процесса и здоровьесбережению.

**1С.В.ДВ.3.1 Электроэнергетические системы и сети**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 7 семестре, РГР в 7семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электроэнергетические системы и сети".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Электроэнергетические системы и сети" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Электроснабжение железных дорог";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1. Методы теоретической электротехники для анализа и их применения в расчетах электроэнергетических систем и электрических сетей (ЭС). 2. Параметры ЭС и их характеристики. 3. Конструкции линий электропередачи. 4. Структуру производства и распределения энергии. 5. Иерархию построения ЭС. 6. Методы расчета и анализа потерь мощности и энергии в электрических сетях.**Умеет:** 1. Обрабатывать исходную информации по параметрам ЭЭС. 2. Разрабатывать расчетные схемы электрических систем и сетей с учетом резервирования и обеспечения надежности соответствующих категорий потребителей. 3. Использовать теоретические методы обработки и анализа информации по режимам работы электрических сетей. 4. Проводить сравнение расчетных и эксплуатационных параметров ЭС с нормируемыми значениями с применением нормативно-технической документации.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1. Использования нормативно-технической документации по обеспечению расчета и анализа режимов работы ЭС. 2. Использовать современные способы и средства для обеспечения надежности элементов ЭС в эксплуатации.  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** 1. Принципы построения схем ЭЭС. 2. Методы принятия решений по структуре, обеспечению эксплуатации и резервированию ЭС. 3. Классификацию объектов ЭС по категориям надежности потребителей. 4. Методы определения расчетных и эксплуатационных параметров ЭС. 5. **Умеет:** 1. Обеспечивать расчеты режимов ЭС в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. 2. Определять схему ЭС при различных способах резервирования для систем различного напряжения. 3. Принимать решения по регулированию режимов работы ЭС. 4. Исследовать режимы с целью обеспечения наиболее экономичных режимов работы ЭС.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и производственных практик: 1. Использовать методы организации эксплуатации электротехнических объектов с целью обеспечения заданной эффективности. 2. Рассчитывать ресурс элементов и устройств для конкретных типов оборудования, особенно понизительных трансформаторов и коммутационного оборудования. 3. Рассчитывать показатели работы для конкретных ЭС. | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Общие сведения об электроэнергетике (историческая динамика и физико-технические основы). (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

1.1. Основные электродинамические законы и становление электроэнергетики трехфазного переменного тока: 1) Законы Ома и Кирхгофа. 2) Первый электродвигатель Якоби. 3) Закон Джоуля-Ленца. 4)Создание классической электродинамики Максвелла. 5) Доливо-Добровольский: создание техники трехфазного переменного тока.

1.2. Начало электрификации на переменном токе и основные закономерности электроэнергетики: 1) Первые электростанции и сети в России (начало ХХ в.). 2) Определяющие факторы и особенности электрификации страны. 3) Организационная структура электроэнергетических систем (ЭЭС). 4) Основные технико-экономические показатели ЭЭС.

1.3. Техника исследования энергосистем: 1) Математические и физические модели. 2) Компьютеризация управления и проектирования. 3) Расчетные режимы работы ЭЭС.

1.4. Реформа электроэнергетики: 1) Цели и принципы реформирования ЭЭС. 2) Изменения в ЭЭС в конце ХХ в. 3) Структурные преобразования и риски.

2. Топливно-энергетический баланс страны, основные виды электростанции и проблема энергосбережения. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

2.1. Основные энергетические потоки и структура топливно-энергетического комплекса: 1) Динамика добычи нефти, природного газа и угля. Запасы углеводородов. 2) Экспортные потоки углеводородов. 3) Особая значимость отечественной проблемы энергосбережения.

2.2. Технико-экономические особенности электростанций: 1) Электростанции тепловые, гидравлические и атомные, и их сопоставимость. 2) Инвестиционные проблемы. 3) Нетрадиционные источники энергии.

3. Теория электрических сетей и систем. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

3.1. Основные соотношения трехфазных систем: 1) Токи, мощности, треугольник мощностей, физическая суть мощностей. 2) Особенности несимметричных трехфазных сетей. 3) Основные показатели режимов работы трехфазной сети.

3.2. Конструктивные особенности линий электропередачи: 1) Воздушные и кабельные линии. 2) Токопроводы и шинопроводы. 3) Шнуры и провода. 4) Самоподдерживающиеся изолированные провода. 5) Способы прокладки линий передачи.

3.3. Схемы замещения линий электропередачи и трансформаторов: 1) Особенности схем замещения элементов электрических цепей. 2) Воздушная и кабельная линия. 3) Двух- и трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы.

3.4. Расчет основных режимных показателей сети и их регулирование: 1) Потери мощности и электроэнергии. 2) Падения и потери напряжения. 3) Способы регулирования напряжения. 4) Технико-экономическая оптимизация потерь мощности и электроэнергии. 5) Компенсация реактивной мощности. 6) Статическая и динамическая устойчивость энергосистем.

3.5. Выбор основного силового оборудования: 1) Экономические принципы при выборе силового оборудования. 2) Определение экономически оптимального сечения линий. 3) Расчет сетей по допустимому нагреву. 4) Категории электропотребителей по степени надежности электрообеспечения. 5) Выбор трансформаторов.

4. Принципы рационального построения систем электроснабжения. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

4.1. Структурные схемы электроснабжения: 1) Разновидности иерархической структуры электроснабжения. 2) Принцип глубокого ввода. 3) Структурные схемы подстанций. 4) Схемы внешнего электроснабжения тяговых подстанций.

4.2. Разновидности распределительных сетей 10, 6 и 0.4 кВ: 1) Сети радиальные и магистральные. 2) Оптимальная мощность понижающей подстанции 10 и 6 кВ. 2) Компенсация реактивной мощности.

**1С.В.ДВ.3.2 Электрические станции и подстанции**

Общая трудоемкость дисциплины 108 ч. (3 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 7 семестре, РГР в 6 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Электрические станции и подстанции".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Электрические станции и подстанции" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессиональных, профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Электроснабжение железных дорог";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1. Методы теоретической электротехники для анализа и их применения в расчетах электроэнергетических систем и электрических сетей (ЭС). 2. Параметры ЭС и их характеристики. 3. Конструкции линий электропередачи. 4. Структуру производства и распределения энергии. 5. Иерархию построения ЭС. 6. Методы расчета и анализа потерь мощности и энергии в электрических сетях.**Умеет:** 1. Обрабатывать исходную информации по параметрам ЭЭС. 2. Разрабатывать расчетные схемы электрических систем и сетей с учетом резервирования и обеспечения надежности соответствующих категорий потребителей. 3. Использовать теоретические методы обработки и анализа информации по режимам работы электрических сетей. 4. Проводить сравнение расчетных и эксплуатационных параметров ЭС с нормируемыми значениями с применением нормативно-технической документации.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и прохождения производственных практик: 1. Использования нормативно-технической документации по обеспечению расчета и анализа режимов работы ЭС. 2. Использовать современные способы и средства для обеспечения надежности элементов ЭС в эксплуатации.  | ПК-1 - способностью использовать в профессиональной деятельности современные информационные технологии, изучать и анализировать информацию, технические данные, показатели и результаты работы систем обеспечения движения поездов, обобщать и систематизировать их, проводить необходимые расчеты |
| **Знает:** 1. Принципы построения схем ЭЭС. 2. Методы принятия решений по структуре, обеспечению эксплуатации и резервированию ЭС. 3. Классификацию объектов ЭС по категориям надежности потребителей. 4. Методы определения расчетных и эксплуатационных параметров ЭС. 5. **Умеет:** 1. Обеспечивать расчеты режимов ЭС в нормальных, аварийных и послеаварийных режимах. 2. Определять схему ЭС при различных способах резервирования для систем различного напряжения. 3. Принимать решения по регулированию режимов работы ЭС. 4. Исследовать режимы с целью обеспечения наиболее экономичных режимов работы ЭС.**Имеет навыки:** Достижение уровня может быть сформировано путем последующего изучения специальных дисциплин отдельных специализаций и производственных практик: 1. Использовать методы организации эксплуатации электротехнических объектов с целью обеспечения заданной эффективности. 2. Рассчитывать ресурс элементов и устройств для конкретных типов оборудования, особенно понизительных трансформаторов и коммутационного оборудования. 3. Рассчитывать показатели работы для конкретных ЭС. | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 7

1. Общие сведения об электроэнергетике и ее основном силовом оборудовании. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

1.1. Начало электрификации на переменном токе и основные закономерности электроэнергетики: 1) Первые электростанции и сети в России (начало ХХ в.). 2) Определяющие факторы и особенности электрификации страны. 3) Организационная структура электроэнергетических систем (ЭЭС). 4) Основные технико-экономические показатели ЭЭС. 5) Иерархия системы выработки и распределения электроэнергии.

1.2. Техника исследования энергосистем: 1) Математические и физические модели. 2) Компьютеризация управления и проектирования. 3) Расчетные режимы работы ЭЭС.

2. Основное электрооборудование станций и подстанций. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

2.1. Синхронные генераторы: 1) Схемные и конструктивные особенности 2) Системы возбуждения 3) Особенности параллельной работы.

2.2. Силовые трансформаторы и автотрансформаторы: 1) Параметры и конструкция 2) Системы регулирования напряжения (продольное и поперечное) 3) Особенности работы автотрансформаторов.

2.3. Основные электрические аппараты: 1) Аппараты до 1000 В (коммутационные, шинные и др.) 2) Аппараты свыше 1000 В 3) Расстановка аппаратов и их выбор 3) Двух и трехобмоточные трансформаторы и автотрансформаторы.

3. Схемы электрических соединений станций и подстанций. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

3.1. Схемы электрических соединений станций: 1) Схемы шин собственных нужд 2) Схемы шин высшего напряжения (двойная система шин с обходной, полуторная схема, схема «мостика») 3) Блочные схемы 4) Схемные особенности ТЭЦ 5) Технико-экономические расчеты.

3.2. Схемы трансформаторных подстанций: 1) Системные подстанции 2) Подстанции промышленные и городские 3) Подстанции собственных нужд электростанций 4) Выбор числа и мощности трансформаторов.

4. Расчеты электрических сетей. (Компетенция/и ПК-1, ПСК-1.6)

4.1. Расчет режимных показателей работы сети и управление ими: 1) Схемы замещения линий электропередач 2) Расчет потерь напряжения 3) Расчет потерь мощности и электроэнергии.

4.2. Выбор схемы и параметров сети: 1) Сети радиальные и магистральные 2) Выбор сечения проводов 2) Компенсация реактивной мощности.

**1С.В.ДВ.4.1 Релейная защита и автоматика электротяговых сетей переменного тока**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 8 семестре, курсовая работа в 8 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Релейная защита и автоматика электротяговых сетей переменного тока".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Релейная защита и автоматика электротяговых сетей переменного тока" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** Особенности нормального и аварийного режимов работы электротяговых сетей. 2. Основные требования к свойствам и техническим средствам релейных защит электротяговых сетей. 3.Принципы и методологию построения, структуру и состав защиты межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях 4.Методологию расчета, выбора параметров функционирования токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит защиты межподстанционной зоны контактной сети.**Умеет:** 1.Выполнить выбор вида релейной защиты межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях. 2. Произвести расчет и выбор параметров защит тягового электроснабжения, обеспечивающих устойчивость их функционирование. **Имеет навыки:** 1.Выбора и методологии расчета параметров функционирования релейной защиты присоединений электротяговой сети на тяговых подстанциях и постах секционирования. | ПСК-1.4 - владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения |
| **Знает:** 1.Методы оценки и выбора рациональных параметров функционирования релейных защит межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях 2. Методы испытания и оценки характеристик технических средств релейной защиты межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях 3. Методы расчета, выбора уставок и определения зон действия токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит межподстанционной зоны контактной сети. **Умеет:** 1.Использовать методы оценки и выбора рациональных параметров функционирования при построении релейных защит межподстанционной зоны контактной сети. 2. Проводить испытания и оценивать характеристики технических средств релейной защиты межподстанционной зоны контактной сети..3. Рассчитывать, выбирать уставки и определять зоны действия токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит межподстанционной зоны контактной сети. **Имеет навыки:** 1. Испытания и оценки характеристик технических средств релейной защиты.2. Расчета, выбора уставок и определения зон действия токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит межподстанционной зоны контактной сети и оценки их быстродействия, селективности и устойчивости функционирования. | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |
| **Знает:** Назначение, свойства и основные принципы построения релейной защиты от коротких замыканий в электроэнергетических системах и устройствах**Умеет:** Осуществление выбора и анализа функционирования релейной зпщиты электротяговых сетей железных дорог**Имеет навыки:** Расчета и выбора уставок токовых и дистанционных защит электротяговых сетей переменного тока | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 8

1. Релейная защита электротяговых сетей переменного тока. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

1.1. Нормальный и аварийный режим тяговой сети: 1) Схема питания. 2) Особенности нормального режима. 3) Особенности аварийного режима при коротком замыкании.

1.2. Основные требования к свойствам и принципы выполнения защиты: 1) Назначение, функции и свойства релейной защиты. 2) Быстродействие и селективность в электротяговых сетях. 3) Устойчивость и надежность защит электротяговых сетей. 4) Угловые характеристики дистанционных защит. 5) Структура и состав защиты межподстанционной зоны контактной сети.

1.3. Расчетные параметры электротяговой сети 25 кВ: 1) Расчетные параметры нормального режима. 2) Схема замещения электротяговой сети межподстанционной зоны при коротком замыкании и ее параметры. 3) Расчетные схемы питания при коротком замыкании. 4) Вычисление параметров короткого замыкания.

1.4. Выбор уставок защит от коротких замыканий контактной сети 25 кВ: 1) Общий порядок расчетов. 2) Выбор уставок по току и напряжению. 3) Выбор уставок дистанционных защит. 4) Алгоритмы и программы вычислений параметров срабатывания и анализа поведения защиты.

1.5. Защита электротяговой сети 2х25 кВ: 1) Особенности нормального и аварийного режимов электротяговой сети 2х25 кВ. 2) Особенности выполнения защит. 3) Методика выбора уставок.

2. Релейная защита элементов тяговых подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

2.1. Защита линий ДПР: 1) Основные принципы выполнения защиты. 2) Расчетные параметры линии и их вычисление. 3) Выбор уставок токовой отсечки и максимальной токовой защиты.

2.2. Защита линий продольного электроснабжения и ВЛ СЦБ 6-10 кВ: 1) Основные принципы выполнения защит. 2) Выбор уставок токовой отсечки и максимальной токовой защиты. 3) Особенности защиты от замыканий на землю.

2.3. Защита установок емкостной компенсации: 1) Защита установки поперечной емкостной компенсации: принципы выполнения и выбора уставок. 2) Защита установки продольной емкостной компенсации: принципы выполнения и выбора уставок.

3. Релейная защита электротяговых сети постоянного тока. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

3.1. Основные требования к свойствам защиты и принципы выполнения: 1) Особенности нормального и аварийного режимов электротяговой сети. 2) Расчетная схема и вычисление параметров короткого замыкания. 3) Структура и состав защиты межподстанционной зоны контактной сети.

3.2. Выбор уставок защит от коротких замыканий в контактной сети: 1) Общий порядок расчетов. 2) Выбор уставок по току и напряжению. 3) Выбор уставок по сопротивлению; 4) Выбор уставок по параметрам переходного процесса: по скочку и скорости нарастания тока. 5) Алгоритмы и программы вычислений параметров срабатывания и анализа поведения защиты.

4. Комплекты защит и интеллектуальные терминалы. (Компетенция/и ПСК-1.6)

4.1. Основные требования к аппаратуре защиты: 1) Общие требования. 2) Характеристики и основные параметры элементов устройств релейной защиты и автоматики. 3) Конструктивное исполнение. 4) Унификация и безопасность.

4.2. Комплекты полупроводниковых защит УЭЗФМ и МЗКС: 1) Защита УЭЗФМ: принципы выполнения, характеристики срабатавания. 2) Защита МЗКС: принципы выполнения; структура и характеристики срабатывания.

4.3. Интеллектуальные терминалы для защиты электротяговых сетей: 1) Устройство цифровой защиты и автоматики присоединения контактной сети (ЦЗА-27,5-ФКС). 2) Устройство цифровой защиты и автоматики присоединения контактной сети (ЦЗА-3,3-ФКС). 3) Микропроцессорные терминалы для защиты вводов 27,5 кВ, линий продольного электроснабжения и ВЛ СЦБ.

**1С.В.ДВ.4.2 Релейная защита и автоматика электротяговых сетей постоянного тока**

Общая трудоемкость дисциплины 144 ч. (4 з. е.)

Форма аттестации: экзамен в 8 семестре, курсовая работа в 8 семестре **Релейная защита и автоматика электротяговых сетей переменного тока**

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Релейная защита и автоматика электротяговых сетей постоянного тока".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью дисциплины "Релейная защита и автоматика электротяговых сетей постоянного тока" является расширение и углубление подготовки в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1296) для формирования у выпускника профессионально-специализированных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом и специализацией "Электроснабжение железных дорог".

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплин "Автоматизация систем электроснабжения", "Автоматизированные системы оперативно-диспетчерского и технологического управления электроснабжением", "Эксплуатация технических средств обеспечения движения поездов (часть 1, часть 2)";
* подготовка обучающегося к прохождению практик "Производственная", "Преддипломная";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** 1.Особенности нормального и аварийного режимов работы электротяговых сетей. 2. Основные требования к свойствам и техническим средствам релейных защит электротяговых сетей. 3.Принципы и методологию построения, структуру и состав защиты межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях 4.Методологию расчета, выбора параметров функционирования токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит защиты межподстанционной зоны контактной сети.**Умеет:** 1.Выполнить выбор вида релейной защиты межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях. 2. Произвести расчет и выбор параметров защит тягового электроснабжения, обеспечивающих устойчивость их функционирование. **Имеет навыки:** 1.Выбора и методологии расчета параметров функционирования релейной защиты присоединений электротяговой сети на тяговых подстанциях и постах секционирования. | ПСК-1.4 - владением методологией построения автоматизированных систем управления и способностью применять ее по отношению к электроустановкам, образующим систему тягового электроснабжения |
| **Знает:** 1.Методы оценки и выбора рациональных параметров функционирования релейных защит межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях 2. Методы испытания и оценки характеристик технических средств релейной защиты межподстанционной зоны контактной сети и присоединений РУ тягового электроснабжения на тяговых подстанциях 3. Методы расчета, выбора уставок и определения зон действия токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит межподстанционной зоны контактной сети. **Умеет:** 1.Использовать методы оценки и выбора рациональных параметров функционирования при построении релейных защит межподстанционной зоны контактной сети. 2. Проводить испытания и оценивать характеристики технических средств релейной защиты межподстанционной зоны контактной сети..3. Рассчитывать, выбирать уставки и определять зоны действия токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит межподстанционной зоны контактной сети. **Имеет навыки:** 1. Испытания и оценки характеристик технических средств релейной защиты.2. Расчета, выбора уставок и определения зон действия токовых, потенциальных и дистанционных релейных защит межподстанционной зоны контактной сети и оценки их быстродействия, селективности и устойчивости функционирования. | ПСК-1.5 - владением методами оценки и выбора рациональных технологических режимов работы устройств электроснабжения, навыками эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств электроснабжения, навыками организации и производства строительно-монтажных работ в системе электроснабжения железных дорог и метрополитенов, владением методами технико-экономического анализа деятельности хозяйства электроснабжения |
| **Знает:** Назначение, свойства и основные принципы построения релейной защиты от коротких замыканий в электроэнергетических системах и устройствах**Умеет:** Осуществление выбора и анализа функционирования релейной зпщиты электротяговых сетей железных дорог**Имеет навыки:** Расчета и выбора уставок токовых и дистанционных защит электротяговых сетей переменного тока | ПСК-1.6 - способностью демонстрировать знание способов выработки, передачи, распределения и преобразования электрической энергии, закономерностей функционирования электрических сетей и энергосистем, теоретических основ электрической тяги, техники высоких напряжений, технологии, правил и способов организации технического обслуживания и ремонта устройств контактной сети и линий электропередачи, тяговых и трансформаторных подстанций, линейных устройств тягового электроснабжения, автоматики и телемеханики по заданному ресурсу и техническому состоянию, эксплуатационно-технических требований к системам электроснабжения |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 8

1. Релейная защита электротяговых сетей переменного тока. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

1.1. Нормальный и аварийный режим тяговой сети: 1) Схема питания. 2) Особенности нормального режима. 3) Особенности аварийного режима при коротком замыкании.

1.2. Основные требования к свойствам и принципы выполнения защиты: 1) Назначение, функции и свойства релейной защиты. 2) Быстродействие и селективность в электротяговых сетях. 3) Устойчивость и надежность защит электротяговых сетей. 4) Угловые характеристики дистанционных защит. 5) Структура и состав защиты межподстанционной зоны контактной сети.

1.3. Расчетные параметры электротяговой сети 25 кВ: 1) Расчетные параметры нормального режима. 2) Схема замещения электротяговой сети межподстанционной зоны при коротком замыкании и ее параметры. 3) Расчетные схемы питания при коротком замыкании. 4) Вычисление параметров короткого замыкания.

1.4. Выбор уставок защит от коротких замыканий контактной сети 25 кВ: 1) Общий порядок расчетов. 2) Выбор уставок по току и напряжению. 3) Выбор уставок дистанционных защит. 4) Алгоритмы и программы вычислений параметров срабатывания и анализа поведения защиты.

1.5. Защита электротяговой сети 2х25 кВ: 1) Особенности нормального и аварийного режимов электротяговой сети 2х25 кВ. 2) Особенности выполнения защит. 3) Методика выбора уставок.

2. Релейная защита элементов тяговых подстанций. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

2.1. Защита линий ДПР: 1) Основные принципы выполнения защиты. 2) Расчетные параметры линии и их вычисление. 3) Выбор уставок токовой отсечки и максимальной токовой защиты.

2.2. Защита линий продольного электроснабжения и ВЛ СЦБ 6-10 кВ: 1) Основные принципы выполнения защит. 2) Выбор уставок токовой отсечки и максимальной токовой защиты. 3) Особенности защиты от замыканий на землю.

2.3. Защита установок емкостной компенсации: 1) Защита установки поперечной емкостной компенсации: принципы выполнения и выбора уставок. 2) Защита установки продольной емкостной компенсации: принципы выполнения и выбора уставок.

3. Релейная защита электротяговых сети постоянного тока. (Компетенция/и ПСК-1.4, ПСК-1.5, ПСК-1.6)

3.1. Основные требования к свойствам защиты и принципы выполнения: 1) Особенности нормального и аварийного режимов электротяговой сети. 2) Расчетная схема и вычисление параметров короткого замыкания. 3) Структура и состав защиты межподстанционной зоны контактной сети.

3.2. Выбор уставок защит от коротких замыканий в контактной сети: 1) Общий порядок расчетов. 2) Выбор уставок по току и напряжению. 3) Выбор уставок по сопротивлению; 4) Выбор уставок по параметрам переходного процесса: по скочку и скорости нарастания тока. 5) Алгоритмы и программы вычислений параметров срабатывания и анализа поведения защиты.

4. Комплекты защит и интеллектуальные терминалы. (Компетенция/и ПСК-1.6)

4.1. Основные требования к аппаратуре защиты: 1) Общие требования. 2) Характеристики и основные параметры элементов устройств релейной защиты и автоматики. 3) Конструктивное исполнение. 4) Унификация и безопасность.

4.2. Комплекты полупроводниковых защит УЭЗФМ и МЗКС: 1) Защита УЭЗФМ: принципы выполнения, характеристики срабатавания. 2) Защита МЗКС: принципы выполнения; структура и характеристики срабатывания.

4.3. Интеллектуальные терминалы для защиты электротяговых сетей: 1) Устройство цифровой защиты и автоматики присоединения контактной сети (ЦЗА-27,5-ФКС). 2) Устройство цифровой защиты и автоматики присоединения контактной сети (ЦЗА-3,3-ФКС). 3) Микропроцессорные терминалы для защиты вводов 27,5 кВ, линий продольного электроснабжения и ВЛ СЦБ.

**ФТД.1 Иностранный язык**

Общая трудоемкость дисциплины 36 ч. (1 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 3 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Дисциплина "Иностранный язык”

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 №15.

Целью дисциплины "Иностранный язык" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1295) для формирования у выпускника общекультурных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видом(ми) профессиональной деятельности: производственно-технологическая.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
* подготовка обучающегося к освоению дисциплины "Психология и педагогика";
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
|  **Знает:** общую и профессиональную лексику на иностранном языке**Умеет:** переводить общие и профессиональные тексты на иностранном языке**Имеет навыки:** одним из иностранных языков на уровне разговорного или читать и переводить со словарем | ОК-3 - владением одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного |

*Содержание дисциплины*

Семестр № 3

1. Страны изучаемого языка: достижения науки, культуры и техники; ученые и их открытия; изобретатели и изобретения. (Компетенция ОК-3)

1.1. Лексика по темам: культура и наука стран изучаемого языка, ученые и изобретатели, столицы и крупные города/ поездка за рубеж. Грамматика. Части речи: глаголы (видо-временная система действительного залога). Словообразование. Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации (общественно-политические, публицистические, страноведческие тексты по обозначенной тематике).

1.2. Говорение: монолог-сообщение (известные личности и достижения страны изучаемого языка), монолог-описание (крупные города и достопримечательности), диалог- расспрос (на таможне), реферирование текста по заданной тематике устно. Письмо: план сообщения с опорной лексикой, перевод текста общественно-политического, публицистического, страноведческого характера. Деловая документация: оформление конверта. Речевой этикет: общение с официальным лицом (на таможне).

2. Вагоны. (Компетенция ОК-3)

2.1. 1) Лексика по темам: грузовые, пассажирские, специализированные вагоны.2) Грамматика: действительный и страдательный залоги.3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных текстов профессиональной направленности, устное реферирование текста по широкому профилю специальности.

2.2. 4) Говорение: монолог-сообщение (вагоностроительные заводы), монолог-описание (перспективы развития современного вагоностроения), диалог-расспрос (преимущества и недостатки отечественных и зарубежных пассажирских вагонов).5) Письмо: перевод текста по широкому профилю специальности, письменное реферирование текста по широкому профилю специальности.6) Речевой этикет: представление и обсуждение продукта с деловыми партнерами.7) Деловая документация: виды деловых писем (предложение).

3. Техническое обслуживание подвижного состава. (Компетенция ОК-3)

3.1. 1) Лексика по темам: организация ТОПС, технологические процессы.2) Грамматика: Неличные формы глагола.3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных текстов профессиональной направленности, устное реферирование текста по широкому профилю специальности.

3.2. 4) Говорение: монолог-сообщение (типы классификации локомотивов), диалог-расспрос (сходство и различие отечественных и зарубежных локомотивов), монолог-рассуждение (преимущества локомотивов).5) Письмо: перевод текста по широкому профилю специальности, письменное реферирование текста по широкому профилю специальности.6) Речевой этикет: обсуждение контракта с деловым партнером.7) Деловая документация: контракт.

4. Высокоскоростной наземный транспорт. (Компетенция ОК-3)

4.1. 1) Лексика по теме: скоростные поезда.2) Грамматика: Неличные формы глагола.3) Аудирование и чтение: понимание основного содержания текста и запрашиваемой информации несложных текстов профессиональной направленности, устное реферирование текста по широкому профилю специальности.4) Говорение: монолог-сообщение (история электровоза), диалог-расспрос (преимущества и недостатки электровозов), монолог-описание (электровозы зарубежных стран).

4.2. 5) Письмо: перевод текста по широкому профилю специальности, письменное реферирование текста по широкому профилю специальности.6) Речевой этикет: обсуждение отдельных пунктов контракта с деловым партнером. 7) Деловая документация: пункты контракта.

**ФТД.2 Транспортное право**

Общая трудоемкость дисциплины 36 ч. (1 з. е.)

Форма аттестации: зачет в 7 семестре

**Наименование, цель и задача дисциплины**

Факультатив "Транспортное право".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 09.08.2017 № 15.

Целью факультатива "Транспортное право" является фундаментальная подготовка в составе других базовых дисциплин блока "Блок 1 - Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования для формирования у выпускника общекультурных, профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, предусмотренными учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения факультатива:

* подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения факультатива;
* подготовка обучающегося к защите выпускной квалификационной работы;
* развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Перечень планируемых результатов обучения по факультативу, соотнесенных с планируемыми результатами освоения Образовательной программы

|  |  |
| --- | --- |
| **Планируемый результат освоения дисциплины** | **Планируемый результат освоения Образовательной программы** |
| **Знает:** об использовании нормативных правовых актов в своей профессиональной деятельности в сфере транспортного права и государственного управления в области транспорта **Умеет:** использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности в сфере транспортного права и государственного управления в области транспорта **Имеет навыки:** использования нормативных правовых актов в своей профессиональной деятельности в сфере транспортного права и государственного управления в области транспорта  | ОК-6 - готовностью использовать нормативные правовые акты в своей профессиональной деятельности |

*Содержание факультатива*

Семестр № 7

1. Понятие транспортного права. (Компетенция ОК-6)

1.1. Транспортное право - комплексная отрасль права: 2) Принципы транспортного права 3) Система транспортного права.

2. Источники транспортного права. (Компетенция ОК-6)

2.1. Понятие источников транспортного права, их классификация: 2) Законы и подзаконные нормативные правовые акты как источники транспортного права 3) Унификация транспортного законодательства.

3. Государственное управление в области транспорта. (Компетенция ОК-6)

3.1. Организационно-правовая система государственного управления в области транспорта: 2) Полномочия федеральных органов исполнительной власти в области транспорта 3) Государственный контроль и надзор в области транспорта 4) Лицензирование отдельных видов транспортной деятельности.

4. Перевозка. Транспортные договоры. (Компетенция ОК-6)

4.1. Перевозка как гражданско-правовая категория: 2) Понятие транспортных договоров и их классификация 3) Договор об организации перевозки грузов 4) Договор подачи транспортных средств.

5. Перевозки отдельными видами транспорта. (Компетенция ОК-6)

5.1. Перевозки отдельными видами транспорта: 1) Перевозки железнодорожным транспортом 2) Перевозки автомобильным транспортом 3) Перевозки внутренним водным транспортом 4) Перевозки морским транспортом 5) Перевозки воздушным транспортом 6) Понятие и особенности перевозки в прямом смешанном сообщении.