

РОСЖЕЛДОР

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Ростовский государственный университет путей сообщения"
(ФГБОУ ВО РГУПС)**

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор М.А. Кравченко

Кафедра "Высшая математика"

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

**ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической
логики»**

по Учебному плану

специальности среднего профессионального образования
09.02.09 Веб-разработка

Квалификация специалиста среднего звена "Разработчик веб-приложений"

Ростов-на-Дону
2025 г.

Автор-составитель к.э.н. Морозова Анна Викторовна предлагает настоящую Рабочую программу дисциплины ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики» в качестве материала для проектирования Образовательной программы РГУПС и осуществления учебно-воспитательного процесса по федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на кафедре "Высшая математика".

Наименование, цель и задача дисциплины

Дисциплина "Дискретная математика с элементами математической логики".

Учебный план по Образовательной программе утвержден на заседании Ученого совета университета от 26.12.2025 г. №4.

Целью дисциплины "Дискретная математика с элементами математической логики" является подготовка в составе других дисциплин блока "Дисциплины (модули)" Образовательной программы в соответствии с требованиями, установленными федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для формирования у выпускника профессиональных компетенций, способствующих решению профессиональных задач в соответствии с типом задач профессиональной деятельности, предусмотренным учебным планом.

Для достижения цели поставлены задачи ведения дисциплины:

- подготовка обучающегося по разработанной в университете Образовательной программе к успешной аттестации планируемых результатов освоения дисциплины;
- освоение соответствующего вида деятельности, предусмотренного ФГОС СПО и образовательной программой.
- развитие социально-воспитательного компонента учебного процесса.

Виды деятельности:

Проектирование и разработка информационных ресурсов

Техническая поддержка и администрирование информационных ресурсов

Разработка веб-приложения на стороне клиента (по выбору)

Разработка веб-приложения на стороне сервера (по выбору)

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

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания.

Код и содержание компетенции	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Уметь: использовать формальные методы логики и теорию графов для решения различных профессиональных задач.	Знать: формальные методы логики, включая логику высказываний и логику предикатов, а также смежные разделы: теорию множеств, графов, комбинаторику.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Уметь: применять методы математической логики и теории множеств для решения задач перечислительной комбинаторики и теории графов, переводить предложения на формальный язык логики высказываний.	Знать: подходы к описанию множеств и операций над ними, запись математических утверждений с помощью формул логики предикатов, а также основные понятия и факты теории графов, применяемые для выполнения задач профессиональной деятельности.

Место дисциплины ОП.02 «Дискретная математика с элементами математической логики»

Дисциплина отнесена к общепрофессиональному циклу Образовательной программы.
Дисциплина реализуется в 3 семестре.

Объем дисциплины в академических часах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы учебной дисциплины	108
в том числе:	
Лекции (теоретическое обучение)	32
Практические занятия	32
Самостоятельная работа	38
Промежуточная аттестация (в форме экзамена)	6

Вид обучения: 2 года 10 месяцев очное СПО

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Содержание дисциплины

№	Раздел дисциплины	Изучаемые компетенции
1	Основы математической логики.	ОК 01, ОК 02
2	Элементы теории множеств.	ОК 01, ОК 02
3	Логика предикатов.	ОК 01, ОК 02
4	Элементы теории графов.	ОК 01, ОК 02

Отведенное количество часов по видам учебных занятий и работы

Лекционные занятия

Семестр № 3

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Понятие высказывания. Основные логические операции.	2
Формулы логики. Таблица истинности и методика её построения.	2
Законы логики. Равносильные преобразования.	2
Понятие булевой функции. Способы задания ДНФ, КНФ.	2
Операция двоичного сложения и её свойства. Полином Жегалкина.	2
Основные классы функций. Полнота множества. Теорема Поста.	2
Раздел № 2	
Общие понятия теории множеств. Способы задания. Основные операции над множествами и их свойства.	2

Наименование лекционных занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Отношения. Бинарные отношения и их свойства.	2
Комбинаторный анализ.	2
Теория отображений.	2
Алгебра подстановок.	2
Раздел № 3	
Понятие предиката. Логические операции над предикатами.	2
Кванторы существования и общности. Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2
Раздел № 4	
Основные понятия теории графов. Виды графов: ориентированные и неориентированные графы.	2
Способы задания графов. Матрицы смежности и инцидентности для графа.	2
Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	2

Практические занятия (семинары)

Семестр №3

Наименование практических занятий	Трудоемкость аудиторной работы, часы
Раздел № 1	
Построение таблиц истинности, преобразование логических функций.	2
Доказательство теорем алгебры логики.	2
Построение совершенных и нормальных форм функций по таблицам истинности.	2
Составление МКНФ и МДНФ функций.	2
Минимизация сложных логических функций по картам Карно.	2
Раздел № 2	
Решение задач и уравнений с множествами.	2
Сравнение множеств.	2
Определение вида бинарного отношения.	2
Решение задач на применение формул комбинаторики.	2
Раздел № 3	
Логика предикатов. Исчисления предикатов.	2
Нахождение области определения и истинности предиката.	2
Построение отрицаний к предикатам, содержащим кванторные операции.	2
Раздел №4	
Нахождение матрицы смежности и инцидентности для графа.	2
Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья.	2
Исследование отображений и свойств бинарных отношений с помощью графов.	2
Решение оптимальных задач на графах.	2

Самостоятельное изучение учебного материала (самоподготовка)

Номер раздела данной дисциплины	Наименование тем, вопросов, вынесенных для самостоятельного изучения	Трудоемкость внеаудиторной работы, часы
Семестр № 3		
1	Построение таблиц истинности. Составление МКНФ и МДНФ функций.	10
2	Теория отображений и алгебра подстановок.	10
3	Логические операции над предикатами.	9
4	Решение оптимальных задач на графах.	9

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения Образовательной программы

Компетенция	Указание (+) этапа формирования в процессе освоения ОП (семестр)
	3
OK 01	+
OK 02	+

Описание показателей и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Комп- тентция	Этап формирования ОП (семестр)	Показатель оценивания	Критерий оценивания
OK 01 OK 02	3	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.
OK 01 OK 02	3	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
OK 01 OK 02	3	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Описание шкал оценивания компетенций

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Шкала оценивания (процент верных при проведении тестирования)
Балльная оценка - "отлично".	Высокий	Оценка « отлично » выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, показывает знакомство с литературой, правильно обосновывает ответ, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.	От 85% до 100%
Балльная оценка - "хорошо".	Базовый	Оценка « хорошо » выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и, по существу, его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	От 60% до 84%
Балльная оценка - "удовлетворительно".	Пороговый	Оценка « удовлетворительно » выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.	От 40% до 59%
Балльная оценка - "неудовлетворительно".	Не достигнут	Оценка « неудовлетворительно » выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические задания.	От 0% до 39%

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания

Курсовые проекты (работы)

Не предусмотрено.

Контрольные работы, расчетно-графические работы, рефераты

Не предусмотрено.

Перечни сопоставленных с ожидаемыми результатами освоения дисциплины вопросов (задач):

Экзамен. Семестр № 3

Вопросы для оценки результата освоения "Знать":

- 1) Множества и операции над множествами.
- 2) Алгебра подмножеств. Булеван. Свойства операции над множествами.
- 3) Отношения. Композиция отношений. Степень отношения. Свойства отношений.
- 4) Функциональные отношения. Инъекция, сюръекция, биекция.
- 5) Образы и прообразы. Суперпозиция функций.
- 6) Отношения эквивалентности. Классы эквивалентности.
- 7) Отношения порядка. Минимальные элементы.
- 8) Булевы алгебры. Свойства булевой алгебры. Примеры.
- 9) Элементарные булевы функции.
- 10) Таблицы истинности. Булевы функции одной и двух переменных.
- 11) Реализация булевых функций формулами (алгоритм интерпретации формул).
- 12) Равносильные формулы.
- 13) Подстановка и замена.
- 14) Алгебра булевых функций.
- 15) Совершенные нормальные формы.
- 16) Полные системы функций. Базисы. Полиномы Жегалкина.
- 17) Понятие бинарного отношения; примеры бинарных отношений.
- 18) Свойства бинарных отношений.
- 19) Отношение эквивалентности.
- 20) Отношение порядка.
- 21) Понятие отображения.
- 22) Взаимнооднозначные (биективные) отображения.
- 23) Обратное отображение.
- 24) Понятие подстановки. Формула количества подстановок.
- 25) Произведение подстановок. Обратная подстановка. Степень подстановки.
- 26) Принцип метода математической индукции.
- 27) Комбинаторика: сочетания, размещения и перестановки без повторений.
- 28) Комбинаторика: сочетания, размещения и перестановки с повторениями.

Вопросы для оценки результата освоения "Уметь":

- 1) Производить операции над множествами.
- 2) Находить минимальный, максимальный, наибольший и наименьший элементы отношения.
- 3) Находить матрицу бинарного отношения.
- 4) Определять свойства бинарного отношения.
- 5) Определять, какими свойствами обладает отображение.
- 6) Находить матрицу смежности для графа.
- 7) Находить матрицу инцидентности для графа.

- 8) Строить маршруты, цепи и циклы для графов.
- 9) Решать задачи на нахождение оптимального пути в графе.
- 10) Строить таблицы истинности для выражений.
- 11) Вычислять число сочетаний с повторениями и без них.
- 12) Вычислять число размещений с повторениями и без них.
- 13) Находить число перестановок с повторениями и без них.
- 14) Находить количество подстановок.
- 15) Доказывать равносильность формул.
- 16) Строить ДНФ.
- 17) Находить области определения и истинности предиката.
- 18) Строить КНФ.
- 19) Записывать утверждения с помощью кванторов.
- 20) Выполнять логические операции над предикатами.

Иные контрольные материалы для автоматизированной технологии оценки имеются в Центре мониторинга качества образования

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

№ п/п	Библиографическое описание
1	Методические указания, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций: учебно-методическое пособие / М.С. Тимофеева; ФГБОУ ВО РГУПС. - 3-е изд., перераб. и доп. - Ростов н/Д, 2021. - 60 с.: ил. - Библиогр.: с. 44 (ЭБС РГУПС)
2	Разработка фондов оценочных средств в условиях цифровой трансформации высшего образования: учебное пособие/ М.С. Тимофеева, Г.С. Мизюков, В.Н. Семенов [и др.]; под ред. М.С. Тимофеевой; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2022. - 94 с.

***Для каждого результата обучения по дисциплине определены
Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций
на различных этапах их формирования***

Резуль- тат обуче- ния	Компе- тенция	Этап формиро- вания в процессе освоения ОП (семестр)	Этапы формирования компетенции при изучении дисциплины (раздел дисциплины)	Показатель сформиро- ванности компетенции	Критерий оценивания
Знает, Умеет	ОК 01 ОК 02	3	1, 2, 3, 4	Балльная оценка на экзамене	- полнота усвоения материала, - качество изложения материала, - правильность выполнения заданий, - аргументированность решений.

Знает, Умеет	ОК 01 ОК 02	3	1, 2, 3, 4	Процент верных на тестировании	- правильность выполнения заданий.
Знает, Умеет	ОК 01 ОК 02	3	1, 2, 3, 4	Выполненное практическое задание	- правильность выполнения заданий.

Шкалы и процедуры оценивания

Значение оценки	Уровень освоения компетенции	Шкала оценивания (для аттестационной ведомости, зачетной книжки, документа об образовании)	Процедура оценивания
Балльная оценка - "отлично", "хорошо", "удовлетворительно".	Пороговый, Базовый, Высокий	В соответствии со шкалой оценки в разделе РПД "Описание шкал оценки компетенций"	Экзамен (письменно- устный). Автоматизированное тестирование. Выполнение практического задания в аудитории.
Балльная оценка - "неудовлетворительно".	Не достигнут		

Ресурсы электронной информационно-образовательной среды, электронной библиотечной системы и иные ресурсы, необходимые для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень учебной литературы для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Гашков, С. Б. Дискретная математика: учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 530 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17715-2. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/587732 (дата обращения: 21.01.2026).	ЭБС ЮРАЙТ
2	Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11632-8. — Текст: электронный	ЭБС ЮРАЙТ

Перечень учебно-методического обеспечения

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс
1	Морозова, А.В. Дискретная математика с элементами математической логики: учеб.-метод. пособие / Н.С. Задорожная, А.В. Морозова; ФГБОУ ВО РГУПС. - Ростов н/Д: [б. и.], 2025. - 64 с.: ил. - Библиогр.- Текст: электронный	ЭБС РГУПС

Электронные образовательные ресурсы в сети "Интернет"

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://rgups.ru/. Официальный сайт РГУПС
2	http://www.iprbookshop.ru/. Электронно-библиотечная система "IPR SMART"
3	https://urait.ru/. Электронно-библиотечная система "Юрайт"
4	http://cmko.rgups.ru/. Центр мониторинга качества образования РГУПС
5	https://portal.rgups.ru/. Система личных кабинетов НПР и обучающихся в ЭИОС
6	http://www.umczdt.ru/. Электронная библиотека "УМЦ ЖДТ"
7	https://webirbis.rgups.ru/. Электронно-библиотечная система РГУПС
8	https://eivis.ru/. Универсальная база данных "ИВИС"

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

№ п/п	Адрес в Интернете, наименование
1	http://www.glossary.ru/. Глоссарий.ру (служба тематических толковых словарей)
2	http://www.consultant.ru/. КонсультантПлюс

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Произ- во
1	Debian, Simply Linux, Microsoft Windows. Системное программное обеспечение.	И
2	LibreOffice. Программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др.	И

О - программное обеспечение отечественного производства

И - импортное программное обеспечение

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория для лабораторных занятий:

Основное оборудование:

Стол на два посадочных места – 13 шт.

Стул – 24 шт.

Стул преподавателя – 1 шт.

Стол на одно посадочное место – 1 шт.

Доска меловая – 1 шт.

Полка навесная – 3 шт.

Панель с 7 крючками – 3 шт.

Шкаф-витрина со стеклом – 2 шт.

Телевизор – 1 шт.

Компьютер преподавателя с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения - 1 шт.

Комплект оборудования по курсу «Механика» – 1 шт.

Комплект оборудования по курсу «Молекулярная физика и термодинамика» – 1 шт.

Комплект демонстрационных моделей – 1 шт.

Комплект плакатов «Механика и молекулярная физика» – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся:

Основное оборудование:

Стол на одно посадочное место – 24 шт.

Стул – 24 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стул преподавателя – 1 шт.

Иное оборудование с указанием количества:

Проектор – 1 шт.

Роутер – 1 шт.

Шкаф – 2 шт.

Телевизор – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютерная техника:

Ноутбук с необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения и выходом в интернет – 15 шт.

Иное оборудование (при наличии)

Кондиционер – 1 шт.

Авторы-составители:

к.э.н., доцент

кафедра "Высшая математика"

А.В. Морозова