РОСЖЕЛДОР
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО РГУПС)
Волгоградский техникум железнодорожного транспорта
(ВТЖТ – филиал РГУПС)

Е.В. Мирошкина

Дисциплина Математика

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы для студентов очной формы обучения специальностей
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог;
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте
(железнодорожном транспорте);
08.02.10 Строительство железных дорог путь и путевое хозяйство;
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Волгоград

Методические указания по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы для студентов очной формы обучения. Е.В. Мирошкина; ВТЖТ – филиал ФГБОУ ВО РГУПС. – Волгоград, 2015.

Предназначено для студентов специальностей:
23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог
27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (железнодорожном транспорте)
08.02.10 Строительство железных дорог путь и путевое хозяйство
13.02.07 Электроснабжение (по отраслям)

Одобрено к изданию учебно-методическим советом ВТЖТ – филиала ФГБОУ ВПО РГУПС.

Аннотация

Методические указания написаны с целью организации эффективной внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине естественнонаучного цикла «Математика» как средства, способствующего повышению качества образовательного процесса. Разработанные материалы по специальностям среднего профессионального образования 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте) 08.02.10 Строительство железных дорог путь и путевое хозяйство, 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) в соответствии с требованиями ФГОС направлены на развитие общих компетенций студентов и способствуют дальнейшему формированию профессиональных компетенций в процессе изучения общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

В методических указаниях освещаются вопросы, связанные с планированием и организацией самостоятельной работы студентов, рассматриваются виды заданий и формы контроля самостоятельной работы, примеры выполнения работы и критерии оценивания каждой работы.

1. Пояснительная записка

Математика в соответствии с ФГОС по специальностям 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог, 27.02.03 Автоматика и телемеханика на транспорте (на железнодорожном транспорте) 08.02.10, Строительство железных дорог путь и путевое хозяйство, 38.02.01 Экономика и бухгалтерский учет (по отраслям), 13.02.07 Электроснабжение (по отраслям) является естественнонаучной дисциплиной.

Целью данных методических указаний является организация преподавателем эффективной внеаудиторной самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математика» как средства, способствующего повышению качества образовательного процесса.

Задачи:

1) сформировать общие и профессиональные компетенции во внеаудиторной работе через содержание представленных методических указаний;

2) рационально организовать внеаудиторную самостоятельную работу студентов через распределение времени, затраченного на ее выполнение, предложенную форму контроля их знаний, критерии оценок.

Внеаудиторная работа является одним из видов учебных занятий студентов, выполняемых под руководством преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основные цели внеаудиторной (самостоятельной) работы:

- систематизация и закрепление знаний и практических умений студентов полученных при изучении на уроке;
- углубление и расширение теоретических знаний, формирование умений использовать справочную документацию и дополнительную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельного мышления;
- развитие исследовательских умений.

В начале учебного года (на первом учебном занятии) преподаватель знакомит студентов со структурой построения всего курса дисциплины «Математика», в которую входит самостоятельная работа. Каждый студент после такого занятия должен понимать, сколько самостоятельных работ ему предстоит выполнить в период изучения дисциплины и, каким образом он будет отчитываться перед преподавателем.

Любая самостоятельная работа дается на определенный срок, с указанием времени, затрачиваемым на ее выполнение, и определением срока представления выполненного задания. Если работа выполнена не в срок, то она оценивается меньшим количеством баллов. Возможно установление срока выполнения задания в зависимости от индивидуальных особенностей студента.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студентов являются:

- уровень усвоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность общеучебных умений;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- уровень оформления работы.

На самостоятельную работу в курсе изучения дисциплины отводится 145 часов. Методические рекомендации помогут студентам целенаправленно изучать материал по теме, определять свой уровень знаний и умений при выполнении самостоятельной работы.

2. Основная часть

2.1. Тематическое планирование внеаудиторных работ

Тема №№	Вид работы	Методы контроля	кол-во часов
1. Алгебра	Работа с конспектом, дополнительной литературой. Индивидуальная домашняя контрольная работа	Проверка работы	52
2. Начала математического анализа	Работа с конспектом, дополнительной литературой. Индивидуальная домашняя контрольная работа	Проверка работы	23
3. Комбинаторика, статистика и теория вероятностей	Работа с конспектом, дополнительной литературой. Индивидуальная домашняя контрольная работа	Проверка работы	20
4. Геометрия	Работа с конспектом, дополнительной литературой. Индивидуальная домашняя контрольная работа	Проверка работы	50
ИТОГО			**145**

2.2 Примерные задания к самостоятельной работе студентов

Тема: Теория пределов

Цель: получить представление о свойствах непрерывных функций. Доклад по теме: Доказательство теоремы о свойствах пределов функций.

Самостоятельная работа: работа с конспектом, дополнительной литературой. Индивидуальная домашняя контрольная работа.

Форма контроля: Доклад на уроке

Требования к докладу:

Доклад – публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Это работа, требующая навыков работы с литературой. Студент должен не только выбрать тему доклада, исходя из своих интересов, но и суметь подобрать литературу, выбрать из нее наиболее существенное, переложить своими словами и изложить в определенной последовательности. Доклад должен быть с научным обоснованием, доказуем.

Написание доклада является достаточно сложной работой и требует уже сформировавшихся умений и навыков работы с литературой, особой мыслительной деятельности, знаний правил оформления. Доклад требует плана, по которому он выполняется. При оценке доклада учитываются его содержание, форма, а также и культура речи докладчика.

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, выполнены чертежи к теоремам, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, выполненных чертежах к теоремам, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Литература:

1. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А. Элементы высшей математики: Учебник для студентов учреждений СПО – 6-е изд., стер. М.: Академия, 2011. – 320с.

2. Пехлецкий И.Д. Математика: Учебник для студентов СПО.-М.;Академия,2010.

Тема: Дифференциальное исчисление

Цель: закрепить навыки по вычислению производных функций первого и второго порядков, по исследованию функций с помощью производной.

Самостоятельная работа: работа с конспектом, дополнительной литературой. Индивидуальная домашняя контрольная работа.

Форма контроля: проверка контрольной работы

Виды заданий:

1. Найти производные функций
2. Составить уравнение касательной к графику функции в заданной точке
3. Найти промежутки возрастания и убывания функции
4. Исследовать функцию и построить график

Пример выполнения работы:

Обозначения: C- постоянная, x-аргумент, u, v, w – функции от x, имеющие производные.

Основные правила дифференцирования

1. $(u+v-w)' = u' + v' - w'$
2. $(u \cdot v)' = u'v + uv'$
3. $(cv)' = c \cdot v'$
4. $\left(\dfrac{u}{v}\right)' = \dfrac{u'v - uv'}{v^2}$

Примеры:

1. $y' = \left(3^x - 2x^5 + e^2\right)' = \left(3^x\right)' - 2\cdot\left(x^5\right)' + \left(e^2\right)' = 3^x \ln 3 - 10x^4$
2. $y' = \left(2^x \cdot x^3\right)' = \left(2^x\right)'\cdot\left(x^3\right) + 2^x\cdot\left(x^3\right)' = 2^x \cdot \ln 2 \cdot x^3 + 2^x \cdot 3x^2$
3. $y' = \left(\dfrac{x^2}{2-x^2}\right)' = \dfrac{2x\cdot(2-x^2) - x^2\cdot(-2x)}{\left(2-x^2\right)^2} = \dfrac{4x - 2x^3 + 2x^3}{4-4x^2+x^4} = \dfrac{4x}{4-4x^2+x^4}$

Производная сложной функции.

Пусть дана сложная функция y=g(u), где u=f(x).

Если функция u=f(x) дифференцируема в некоторой точке x, а функция y=g(u) определена на множестве значений функции f(x) и дифференцируема в точке u=f(x), то сложная функция y=g(f(x)) в данной точке x имеет производную, которая находится по формуле

$y' = g'(u)\cdot f'(x)$.

Пример:

$y' = \left((1+x^2)^5\right)' = 5\cdot(1+x^2)^4\cdot 2x$

Приложение производной к исследованию функций.

Касательная и нормаль к плоской кривой. Скорость и ускорение.

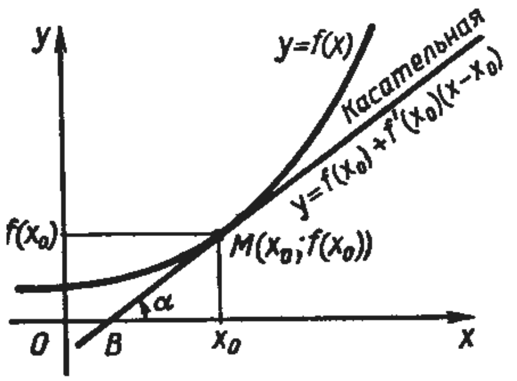
Касательная и нормаль к плоской кривой.

Геометрический смысл производной состоит в том, что значение производной функции в точке равно угловому коэффициенту касательной к графику функции в этой точке. k = f ' (x0) = tgα Уравнение касательной к графику функции

y = f(x)в точке M(x_0; f(x_0)) имеет вид

y = f(x_0)+ f '(x_0)(x – x_0).

Прямая, перпендикулярная касательной в точке касания M(x0; f(x0)), называется нормалью к кривой.



Возрастание и убывание функции. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.

Возрастание и убывание функции.

Интервалы, на которых функция только возрастает или же только убывает, называются интервалами монотонности функции, а сама функция называется монотонной на этих интервалах.

Максимум.

Функция y=f(x) имеет максимум x=a, если при всех x, достаточно близких к a, выполняется неравенство f(a)>f(x).

Признаки максимума:

1. f’(a)=0;
2. f’(x) при переходе аргумента через x=a, меняет знак с «+» на «-».

Минимум.

y=f(x) имеет минимум x=a, если при всех x, достаточно близких к a, выполняется неравенство f(a)<f(x).

Признаки максимума:

3. f’(a)=0;
4. f’(x) при переходе аргумента через x=a, меняет знак с «-» на «+».

Наибольшее и наименьшее значения функции.

Пусть функция y = f(x) непрерывна на отрезке [a;в]. Тогда она принимает как наибольшее, так и наименьшее значения на этом отрезке.

При решении этой задачи возможны два случая:

1) либо наибольшее (наименьшее) значение функции достигается внутри отрезка и тогда эти значения окажутся в числе экстремумов функции;

2) либо наибольшее (наименьшее) значение функции достигается на концах отрезка [а;в].

Правило нахождения наибольшего и наименьшего значения непрерывной на отрезке [а;в] функции:

1. Найти все критические точки, принадлежащие промежутку [а;в], и вычислить значения функции в этих точках.

2. Вычислить значения функции на концах отрезка [а;в], т.е. найти f(а) и f(в).

3. Сравнить полученные результаты; наибольшее из найденных значений является наибольшим значением функции на отрезке [а;в]; аналогично, наименьшее из найденных значений есть наименьшее значение функции на этом отрезке.

Например. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$y = x^5 - 5x^4 + 5x^3 + 3$ на отрезке [- 1;2].

Решение:

1. Находим критические точки, принадлежащие интервалу (- 1; 2) и значения функции в этих точках:

$y' = 5x^4 - 20x^3 + 15x^2$; $5x^4 - 20x^3 + 15x^2 = 0$; $5x^2(x^2 - 4x + 3) = 0$;

$x_1 = 0$, $x_2 = 1$, $x_3 = 3$.

Критическая точка $x^3 = 3$ не принадлежит заданному отрезку.

2. Вычисляем значения функции в двух других критических точках:

y(0) = 3, y(1) = 4.

3. Вычислим значения функции на концах заданного отрезка:

y(- 1) = - 8, y(2) = - 5.

4. Сравнивая полученные результаты, делаем вывод, что

$$\max_{[-1,2]} y = y(1) = 4, \quad \min_{[-1,2]} y = y(-1) = -8.$$

Исследование функций и построение их графиков.

Схема исследования функции и построения еѐ графика:

1) найти область определения функции и определить точки разрыва, если они имеются;

2) исследовать функцию на четность и нечетность;

3) исследовать функцию на периодичность;

4) определить точки пересечения с осями координат, если это возможно;

5) найти критические точки функции;

6) определить промежутки монотонности и экстремумы функции;

7) определить промежутки вогнутости и выпуклости кривой и найти точки перегиба;

8) найти асимптоты графика функции;

9) используя результаты исследования, соединить полученные точки плавной кривой; иногда для большей точности графика находят несколько дополнительных точек; их координаты вычисляют, пользуясь уравнением кривой.

Например. Исследовать функцию $y = x^3 - 6x^2 + 9x - 3$ и построить ее график.

Решение:

1) функция определена на всей числовой прямой, т.е. D(y) = R;

2) $y(-x) = (-x)^3 - 6(-x)^2 + 9(-x) - 3 = -x^3 - 6x^2 - 9x - 3$, функция не является ни четной, ни нечетной;

3) функция не является периодической;

4) найдем точку пересечения графика с осью ОУ: полагая х = 0, получим у = - 3; точки пересечения графика с осью ОХ в данном случае найти затруднительно.

5) найдем производную $f'(x) = 3x^2 - 12x + 9$; найдем критические точки

$f'(x) = 0$, $3x^2 - 12x + 9 = 0$, получим х = 1 и х = 3 – критические точки.

6) в промежутках (-∞; 1) и (3; +∞) y' >0, функция возрастает; в

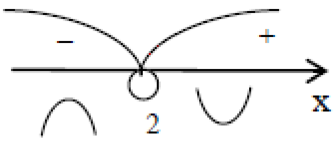
промежутке (1; 3) y' <0, функция убывает. При переходе через точку x = 1 производная меняет знак с плюса на минус,

а при переходе через точку x = 3 – с минуса на плюс. Значит

ymax = y(1)= 1, ymin = y(3) = - 3.

7) найдем вторую производную y''= 6x – 12, y''=0, 6x – 12= 0, x = 2; в промежутке (-∞; 2) y'' <0, кривая выпукла вверх,

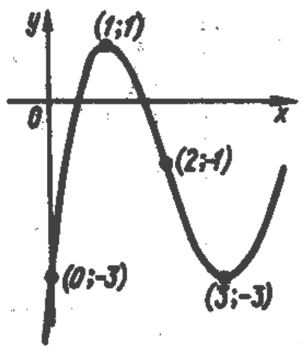
в промежутке (2; +∞) y'' >0, кривая выпукла вниз.



Получаем точку перегиба (2;-1).

8) график функции асимптот не имеет;

9) используя полученные данные, строим искомый график.



Индивидуальная контрольная работа

1 вариант.

1. Найти производную функции:

а) f(x)=cos^3(x^2+8); б) f(x)=$\dfrac{3x^3}{(4x-2)^3}$ в) f(x)=sin^3(4x^2+3x-8);

2.Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: f(x) = 3x – x^3

2 вариант.

1. Найти производную функции:

а) f(x)=3(x^5+7x^3+1)^4; б) f(x)=$\dfrac{(x^3-1)^4}{x^3}$; в) f(x)=4ln(x^6+5)-5x+2.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: f(x) = x^3 – 12x

3 вариант.

1. Найти производную функции:

а) f(x)=3(5x^2-x+4)^6; б) f(x)=2ln(x^6+5); в) f(x)=cos^4(4x-x^2).

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: f(x) = $\frac{1}{6}$x^3 – 12x

4 вариант.

1. Найти производную функции:

а) f(x)=tg^4(x-x^2); б) f(x)=3$^{cos5x+2}$ в) f(x)=(x^2-1)*(x+3)^4.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: f(x) = 5x - $\frac{5}{3}$x^3

5 вариант.

1. Найти производную функции:

а) а) f(x)=sin^3(x-3); б)f(x)= $(x^2-1)(x+3)$; в) f(x)=3$^{cos5x+2}$.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: f(x) = $\frac{1}{4}$x^3 – 3x – 1

6 вариант.

1. Найти производную функции:

а) $f(x)=6(x^2+4x^3+12)^4$; б)$f(x)=\ln(x^3-4x)$; в) $f(x)=\dfrac{4x^3}{(3x-2)^3}$.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: $f(x) = 2+\frac{3}{2}x-\frac{1}{2}x^3$

7 вариант.

1. Найти производную функции:

а) $f(x)=\cos^2(x^2+x-1)$; б) $f(x)=2^{\sin 3x+2;}$ в) $f(x)=\sin^3(x-3)$.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: $f(x) = 1+4x-\frac{1}{3}x^3$

8 вариант.

1. Найти производную функции:

а) $f(x)=(2x^6+3x^4+1)^4$; б) $f(x)=\dfrac{(x^2+2)^4}{x^2}$ в) б)$f(x)=(x^2-1)\cdot(x+3)^4$.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x + 3$

9 вариант.

1. Найти производную функции:

а) $f(x)=(x^3-6)*(x+4)^2$; б) $f(x)=\dfrac{(x^2+1)^2}{x^2-2}$ в) $f(x)=\sin^3(4x^2+3x-8)$.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: $f(x) = 4x^3 - 6x^2$

10 вариант.

1. Найти производную функции:

а) $f(x)=\sin(x^2+5)$; б) $f(x)=\dfrac{(x^3+10)}{x^3}$ в) $f(x)=4\ln(x^6+5)-5x+2$.

2. Исследуйте функцию с помощью производной и постройте ее график: $f(x) = 3x^2 - x^3$

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, все 4 задания выполнены верно, построен график функции верно, работа оформлена подробна и аккуратна;

Оценка «4» ставится при 3 верно выполненных заданиях, построен график функции верно, работа оформлена подробна и аккуратна

Оценка «3» ставится при выполненных верно 2 заданиях, но исследование функции проведено верно, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если домашняя контрольная работа выполнена неверно.

Используемая литература:

1. Башмаков М. И. Математика: учебник для учреждений начального и среднего проф. образования- М.: Издательский центр «Академия», 2012 г

2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М., Высшая школа, 2010.

3. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А. Элементы высшей математики: Учебник для студентов учреждений СПО – 6-е изд. , стер. М.: Академия, 2011. – 320с

4. Пехлецкий И.Д. Математика ;Учеб. Для студентов СПО.-М.;Академия,2010.

Тема 3: Интегральное исчисление

Цель: закрепить навыки по вычислению интегралов различными способами.

Самостоятельная работа: индивидуальная домашняя работа

Форма контроля: проверка работы

Виды заданий:

1. Вычислить неопределенный интеграл

2. Вычислить определенный интеграл
3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями
4. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси.

Пример выполнения работы:

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл

Пусть y = F(x) имеет производную y' = f (x), тогда ее дифференциал

dy = f (x) dx

Функция F(x) по отношению к ее дифференциалу f(x) dx называется **первообразной.**

Определение: Функция F(x) называется **первообразной** для функции f (x) на заданном промежутке, если для всех x из этого промежутка F'(x) = f (x). Дифференциалу функции соответствует не единственная первообразная, а множество их, причем они отличаются друг от друга постоянным слагаемым.

Пусть F(x) - первообразная для дифференциала f (x) dx.

Тогда:

(F(x) + C)' = F'(x) + C' = f (x) + 0 = f (x) , где C - постоянная.

Определение: совокупность всех первообразных функций F(x)+C для дифференциала f (x) dx называется неопределенным интегралом и обозначается $\int f\ (x)dx$.

$\int f\ (x)dx$ = F(x)+C, где $f\ (x)dx$- подынтегральное выражение.

C- постоянная интегрирования. Процесс нахождения первообразной называется интегрированием.

Формулы интегрирования

Справедливость каждой формулы проверяется дифференцированием.

1. $\int dx = x + c$
2. $\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c$, $n \neq -1$
3. $\int \frac{dx}{\sqrt{x}} = 2\sqrt{x} + c$
4. $\int \frac{dx}{x} = \ell n|x| + c$
5. $\int a^x dx = \frac{a^x}{\ell na} + c$
6. $\int e^x dx = e^x + c$
7. $\int \sin x dx = -\cos x + c$
8. $\int \cos x dx = \sin x + c$
9. $\int \frac{dx}{\cos^2 x} = tgx + c$
10. $\int \frac{dx}{\sin^2 x} = -ctgx + c$
11. $\int tgxdx = -\ell n|\cos x| + c$
12. $\int ctgxdx = \ell n|\sin x| + c$
13. $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \arcsin x + c$
14. $\int \frac{dx}{1+x^2} = arctgx + c$
15. $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2-x^2}} = \arcsin\frac{x}{a} + c$
16. $\int \frac{dx}{a^2+x^2} = \frac{1}{a}\cdot arctg\frac{x}{a} + c$
17. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}} = \ell n\left|x + \sqrt{x^2 \pm a^2}\right| + c$
18. $\int \frac{dx}{x^2-a^2} = \frac{1}{2a}\cdot \ell n\left|\frac{x-a}{x+a}\right| + c$
19. $\int \frac{dx}{\sin x} = \ell n\left|tg\frac{x}{2}\right| + c$
20. $\int \frac{dx}{\cos x} = \ell n\left|tg\left(\frac{\pi}{4}+\frac{x}{2}\right)\right| + c$

Непосредственное интегрирование.

При непосредственном интегрировании следует пользоваться таблицей интегралов. Интегрируя функции, содержащие переменную в знаменателе дроби или под знаком радикала, нужно вводить степень с отрицательным или дробным показателем, привести подынтегральное выражение к виду какого-либо табличного интеграла.

При интегрировании произведения в ряде случаев полезно предварительно раскрыть скобки.

Интегрирование методом подстановки.

Если интеграл затруднительно привести к табличному с помощью элементарных преобразований, то в этом случае пользуются методом подстановки (методом замены переменной интегрирования).

Сущность этого метода заключается в том, что путем введения новой переменной удается свести данный интеграл к новому интегралу, который сравнительно легко берется непосредственно.

Для интегрирования методом подстановки можно использовать следующую схему:

1) часть подынтегральной функции надо заменить новой переменной;

2) найти дифференциал от обеих частей замены;

3) все подынтегральное выражение выразить через новую переменную (после чего должен получиться табличный интеграл);

4) найти полученный табличный интеграл;

5) сделать обратную замену.

2. Определенный интеграл.

Определенный интеграл $\int_a^b f(x)dx$ от неотрицательной функции $y = f(x)$ с геометрической точки зрения равен площади криволинейной трапеции, ограниченной сверху графиком функции $y = f(x)$, слева и справа – отрезками прямых x = a, x = b, снизу отрезком [a; b] Ox

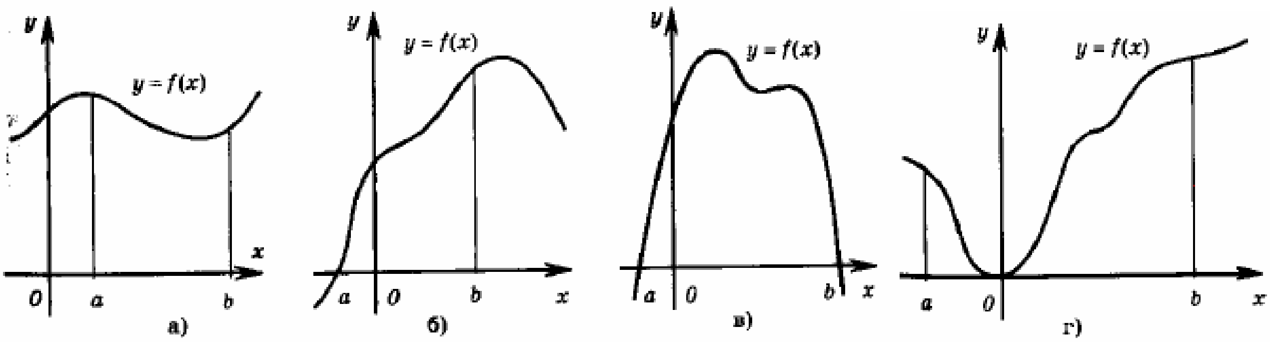
3. Приложения определенного интеграла

Вычисление площадей

Фигура, ограниченная кривой $y = f(x)$, осью абсцисс и двумя прямыми, перпендикулярными к оси абсцисс, называется криволинейной трапецией. Отрезок [a;b] называется основанием криволинейной трапеции. Различные примеры криволинейных трапеций приведены на рисунках а – г.

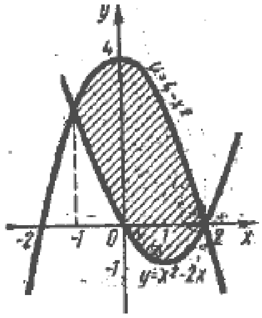
Площадь фигуры, ограниченной кривой $y = f(x)$, где f (x) > 0, осью OX и двумя прямыми x= a и x = b, выражается определенным интегралом:

$$S = \int_a^b f(x)dx$$



Пример 1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболами $y = 4 - x^2$ и $y = x^2 - 2x$.

Решение:



Найдем пределы интегрирования, т.е. абсциссы точек пересечения графиков функций $y = 4 - x^2$ и $y = x^2 - 2x$. Для этого решим систему $\begin{cases} y = 4 - x^2 \\ y = x^2 - 2x \end{cases}$

Имеем $4 - x^2 = x^2 - 2x$, $2x^2 - 2x - 4 = 0$

$$x^2 - x - 2 = 0$$

$$x_{1,2} = \frac{1 \pm \sqrt{1+8}}{2} = \frac{1 \pm 3}{2}, \quad x_1 = -1,\ x_2 = 2$$

Искомую площадь вычисляем по формуле $S = \int\limits_a^b [f_1(x) - f_2(x)]dx$

$$S = \int\limits_{-1}^{2} (4 - x^2 - x^2 + 2x)dx = \int\limits_{-1}^{2} (4 - 2x^2 + 2x)dx = 4\int\limits_{-1}^{2} dx - 2\int\limits_{-1}^{2} x^2 dx + 2\int\limits_{-1}^{2} x dx =$$
$$= 4x\Big|_{-1}^{2} - 2\frac{x^3}{3}\Big|_{-1}^{2} + 2\frac{x^2}{2}\Big|_{-1}^{2} = 4(2+1) - \frac{2}{3}(8+1) + 4 - 1 = 12 - 6 + 3 = 9$$

S = 9 кв.ед.

Индивидуальная контрольная работа

1. Найдите неопределенные интегралы:

1. $\int (4x2\ +\ 4x -)dx$
2. $\int \frac{\sqrt[3]{x} - 3}{\sqrt{x}} dx$
3. $\int \frac{t^2\, dt}{\sqrt[5]{5 - 2t^3}}$
4. $\int \frac{1 - 6x + 4x^2}{x^2} dx$
5. $\int 3^{2 + x^2} x dx$
6. $\int \frac{5 - \sqrt[3]{x^2}}{x} dx$
7. $\int x \cdot 2^{x^2}\, dx$
8. $\int \frac{x^{-\frac{1}{3}} - 1}{\sqrt[3]{x^2}}$

16. $\int \frac{xdx}{2\sqrt{x}}$
17. $\int (3x^5 - \cos x - 1)dx$
18. $\int (\frac{2}{\cos^2 x} - \frac{5}{\sin^2 x})dx$
19. $\int (2^x - 3e^x + x)dx$
20. $\int \frac{x^{-\frac{1}{2}} + 2}{\sqrt{x}} dx$
21. $\int (\frac{1}{5\cos^2 x} - \frac{x}{2} + \frac{2}{x})dx$
22. $\int \frac{3x^2\, dx}{(2 - x^3)^4}$
23. $\int (2 - \frac{1}{3\sin^2 x} - x^2)dx$

9. $\int \sqrt[4]{(2-\sin x)^3}\cos x dx$

10. $\int(\frac{x}{3}-\frac{3}{x}+5e^x)dx$

11. $\int \frac{2-\sqrt[3]{x}}{x^3\sqrt{x^2}}dx$

12. $\int \frac{x\sqrt{x}-x^{-\frac{1}{2}}}{\sqrt{x}}dx$

13. $\int(9x^8-3e^x+\frac{5}{\cos^2 x})dx$

14. $\int(3x^3-4)^2x^2dx$

15. $\int\frac{x^2dx}{1+x^3}$

24. $\int\frac{x^2-2x+3}{x\sqrt{x}}dx$

25. $\int(5^x-1)(5^{-x}+1)dx$

26. $\int\frac{\cos^2 x+3}{\cos^2 x}dx$

27. $\int\cos^4 x\sin x dx$

28. $\int\frac{7+2x\sin^2 x}{\sin^2 x}$

29. $\int\frac{\sin 2x dx}{\cos x}$

30. $\int\frac{dx}{\sqrt{(3x+1)^3}}$

2. Найдите определенные интегралы:

1. $\int_1^8(4x-\frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}})dx$

2. $\int_0^{\frac{\pi}{4}}\sqrt{2}\cos x dx$

3. $\int_0^2\frac{4xdx}{\sqrt{1+2x^2}}$

4. $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\sin x dx}{(2-\cos x)^2}$

5. $\int_0^8(\sqrt{2x}+\sqrt[3]{x})dx$

6. $\int_0^1 x^2e^{x^3+1}dx$

7. $\int_0^{\frac{\pi}{2}}(\cos x-\sin x)dx$

8. $\int_0^4(1-\sqrt{x})^2dx$

9. $\int_0^{\frac{\pi}{2}}(3-2\sin x)^3\cos x dx$

10. $\int_1^2\frac{1-x^6}{x^5}dx$

11. $\int_1^8\left(3-\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}\right)dx$

12. $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\frac{\cos x dx}{\sqrt[3]{(8-7\sin x)^2}}$

13. $\int_0^1\frac{x^2dx}{\sqrt[3]{7x^3+1}}$

14. $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\sin(2x+\frac{\pi}{3})dx$

15. $\int_0^1\frac{6x^2dx}{1+2x^3}$

16. $\int_6^{6\sqrt{3}}\frac{dx}{x^2+36}$

17. $\int_0^2(2-x)^2dx$

18. $\int_0^{\sqrt{3}}\sqrt{x^4+16}\cdot x^3dx$

19. $\int_0^{\frac{\pi}{4}}\frac{dx}{2\cos^2 x}$

20. $\int_{\frac{1}{3}}^{\frac{\sqrt{3}}{3}}\frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$

21. $\int_0^4\left(x^2-2\sqrt{x}\right)dx$

22. $\int_{-\frac{2}{3}}^0(4+6x)^3dx$

23. $\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{3}}\left(\frac{1}{\cos^2 x}-\frac{1}{\sin^2 x}\right)dx$

24. $\int_0^1(5-2x^3)x^2dx$

25. $\int_0^{\frac{\pi}{2}}\sqrt{4+5\sin x}\cos x dx$

26. $\int_0^1\frac{xdx}{\sqrt[4]{(1+15x^2)^3}}$

27. $\int_1^3 2e^{2x}dx$

28. $\int_1^9\left(2x-\frac{3}{\sqrt{x}}\right)dx$

29. $\int_0^{\frac{\pi}{3}}e^{\cos x}\sin x dx$

30. $\int_0^{\sqrt{3}}\frac{xdx}{2\sqrt{1+x^2}}$

3. Сделайте чертеж и вычислите площадь фигуры, ограниченной данными линиями:

1) y = 3x-1, y = 0, x = 2, x = 4
2) x - 2y + 4 = 0, x + y – 5 = 0, y = 0
3) y = $-\frac{1}{3}x^2 + 3$, y = 0, x = 0, x = 3
4) y = 9 - x^2, y = 0
5) y = 4x - x^2, y = 0
6) y = x^2 - 2x + 3, y = 0, x = 0, x = 3
7) y = x^2, 5x – y – 6 = 0
8) y = x^2, x = y^2
9) y = $\frac{1}{4}x^2$, y = $-\frac{1}{2}x^2$ + 3x
10) y = -x^2 + 6, y = 2x + 3

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, все 4 задания выполнены верно, верно построены график функции при нахождении площади фигуры, работа оформлена подробно и аккуратно;

Оценка «4» ставится при 3 верно выполненных заданиях, верно построены график функции при нахождении площади фигуры, работа оформлена подробно и аккуратно

Оценка «3» ставится при выполненных верно 2 заданиях, но выполнено верно хотя бы одно из заданий по нахождению площади фигуры с помощью интеграла, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если домашняя контрольная работа выполнена неверно или выполнено верно 1 задание.

Используемая литература:

1. Башмаков М. И. Математика: учебник для учреждений начального и среднего проф. образования-М.: Издательский центр «Академия», 2012 г
2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М., Высшая школа, 2010.
3. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А. Элементы высшей математики: Учебник для студентлов учреждений СПО – 6-е изд. , стер. М.: Академия, 2011. – 320с.
4. Пехлецкий И.Д. Математика ;Учеб. Для студентов СПО.-М.;Академия,2010.

Тема 4: Вычисление определителей

Цель: закрепить навыки по вычислению определителей второго, третьего и высших порядков.

Самостоятельная работа: индивидуальная домашняя работа

Форма контроля: проверка работы

Виды заданий:

5. Вычислить определитель второго порядка
6. Вычислить определитель третьего порядка
7. Вычислить определитель высших порядков
8. Выполнить проверку с помощью программы MS Excel

Пример выполнения работы:

1. Вычислить определитель второго порядка

Определителем второго порядка называется число, которое поставлено в соответствие таблицы коэффициентов $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}$

по следующему правилу: произведение по главной диагонали берется со знаком плюс, по другой диагонали со знаком минус.

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1b_2 - a_2b_1$$

<u>Пример:</u> вычислить определитель второго порядка

1) $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 2 \cdot 2 - 3 \cdot 4 = 4 - 12 = -8$

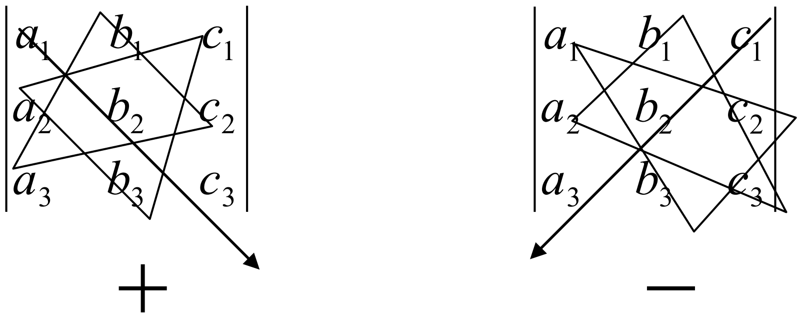
2) $\begin{vmatrix} -1 & -2 \\ 3 & 1 \end{vmatrix} = -1 \cdot 1 - 3 \cdot (-2) = -1 + 6 = 5$

2. Вычислить определитель третьего порядка

Определителем третьего порядка называется число, которое поставлено в соответствие таблицы коэффициентов по следующему правилу:

$$\begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix} = a_1b_2c_3 + a_2b_3c_1 + a_3b_1c_2 - a_3b_2c_1 - a_1b_3c_2 - a_2b_1c_3$$

Это определение определителя наглядно можно представить следующим образом:



Это правила называют еще «Правило треугольника»

<u>Пример:</u> Вычислить определитель третьего порядка

$$\begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 5 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 3 \cdot 4 \cdot 3 + 2 \cdot 2 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \cdot 5 - 1 \cdot 4 \cdot 1 - 2 \cdot 2 \cdot 3 - 3 \cdot 2 \cdot 5 =$$

$$= 36 + 4 + 10 - 4 - 12 - 30 = 4$$

3. Вычислить определитель высшего порядка

В общем виде определитель n-го порядка может быть представлен следующем виде:

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ . & . & . & a_{ij} & . \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

где a_{ij} – элемент определителя, i – номер строки, j – номер столбца.

Возьмем a_{ij} в определителе и вычеркнем i строку, j столбец. В результате останется определитель порядка на единицу ниже. Такой определитель называется **минором элемента a_{ij}.** Обозначается минор – M_{ij}.

Пример: Найти минор элемента a_{12} определителя $D=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ . & . & . & a_{ij} & . \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$

Для этого вычеркнем первую строку, второй столбец.

$$D=\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ . & . & . & a_{ij} & . \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

В результате останется определитель порядка на единицу ниже и минор равен:

$$M_{12}=\begin{vmatrix} a_{21} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ a_{31} & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ . \quad . & . & a_{ij} & . \\ a_{n1} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

Алгебраическим дополнением элемента определителя называется его минор взятый со своим знаком, если сумма номеров строки и столбца, в которой расположен элемент, четная и с обратным знаком, если нечетная.

$A_{ij}=(-1)^{i+j}M_{ij}$ - алгебраическое дополнение

ТЕОРЕМА: Определитель n-го порядка равен сумме произведений какой либо строки (или столбца) на их алгебраические дополнения.

$$D=\sum_{j=1}^{n}a_{ij}A_{ij}$$

Пример: Вычислить определитель четвертого порядка $\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

По теореме определитель равен сумме произведений элементов какой-либо строки на их алгебраические дополнения. Найдем алгебраические дополнения элементов первой строки и разложим определитель по первой строке:

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}=a_{11}A_{11}+a_{12}A_{12}+a_{13}A_{13}+a_{14}A_{14}=$$

$$=(-1)^{1+1}1\cdot\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{vmatrix}+(-1)^{1+2}\cdot 1\cdot\begin{vmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}+(-1)^{1+3}(-1)\cdot\begin{vmatrix} 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{vmatrix}+$$

$$+(-1)^{1+5}\cdot 2\cdot\begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}=1\cdot 0-1\cdot(-2)-1\cdot 0-2\cdot 2=-2$$

Варианты заданий:

Вариант	Задание
1	1) а) $D = \begin{vmatrix} -7{,}2 & 3 \\ 8{,}1 & 4 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 8 & -2 & -1 \\ 4 & 0 & 2 \end{vmatrix}$; в) $D = \begin{vmatrix} -1 & 2 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & -1 & -2 \\ 1 & -1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$
2	1) а) $D = \begin{vmatrix} -4 & 3.9 \\ 7 & 6.2 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} -4 & 1 & -3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & 0 \end{vmatrix}$; в) $D = \begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & -3 \\ 2 & 0 & 3 & 4 \\ 3 & 1 & -2 & 0 \\ 4 & -2 & 2 & -1 \end{vmatrix}$
3	1) а) $D = \begin{vmatrix} -7{,}8 & -4 \\ -6 & 3 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} 3 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \\ 2 & -2 & 4 \end{vmatrix}$; в) $D = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & -2 & 2 \\ -2 & -1 & 1 & -1 \\ -1 & 1 & 4 & 0 \end{vmatrix}$
4	1) а) $D = \begin{vmatrix} 3{,}8 & -4{,}1 \\ -7 & 6 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} 1 & 4 & -3 \\ -2 & 0 & -2 \\ 3 & -1 & 2 \end{vmatrix}$;в) $D = \begin{vmatrix} -1 & 3 & -2 & 1 \\ 0 & -2 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & 0 & -3 \\ 4 & 1 & -1 & 1 \end{vmatrix}$
5	1) а) $D = \begin{vmatrix} 4{,}9 & -3 \\ 1{,}7 & -6 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} -2 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 3 \end{vmatrix}$;в) $D = \begin{vmatrix} -1 & 1 & -1 & 2 \\ 0 & -2 & 3 & -1 \\ 2 & 4 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & -1 & 2 \end{vmatrix}$
6	1) а) $D = \begin{vmatrix} 4{,}7 & -8 \\ 3{,}2 & -6 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} -1 & 5 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \\ 4 & 1 & -2 \end{vmatrix}$;в) $D = \begin{vmatrix} -2 & 1 & 3 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & -1 \\ 2 & 2 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & -1 & 1 \end{vmatrix}$
7	1) а) $D = \begin{vmatrix} 7 & -3{,}4 \\ 6 & -4{,}2 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} -3 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & -1 \\ 4 & 1 & 3 \end{vmatrix}$; в) $D = \begin{vmatrix} -2 & -1 & 1 & 0 \\ 4 & 1 & -2 & -1 \\ 1 & 2 & 1 & 2 \\ 0 & -3 & 2 & 3 \end{vmatrix}$
8	1) а) $D = \begin{vmatrix} 8{,}3 & -6 \\ 2{,}7 & -4 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} -2 & 3 & -1 \\ 4 & -1 & 2 \\ 1 & 2 & -2 \end{vmatrix}$; в) $D = \begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 & 1 \\ -2 & -2 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 3 & -2 \\ -1 & 4 & -2 & 4 \end{vmatrix}$
9	1) а) $D = \begin{vmatrix} 4{,}8 & -7 \\ 2{,}4 & -3 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} -2 & 4 & 2 \\ 1 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -2 \end{vmatrix}$; в) $D = \begin{vmatrix} -1 & 4 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & -1 & 2 \\ 2 & -2 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -3 & -1 \end{vmatrix}$
10	1) а) $D = \begin{vmatrix} 8 & -4{,}6 \\ 9 & -2{,}9 \end{vmatrix}$; б) $D = \begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 \\ -2 & 4 & -3 \\ 2 & 1 & -1 \end{vmatrix}$; в) $D = \begin{vmatrix} -2 & -3 & 2 & -1 \\ 1 & 0 & -1 & 3 \\ 3 & -2 & 4 & -1 \\ -1 & 1 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, все задания выполнены верно, выполнена проверка с помощью программы Excel, работа оформлена подробно и аккуратно;

Оценка «4» ставится при 1 неверно выполненном задании, или не выполнена проверка в Exel, работа оформлена подробно и аккуратно

Оценка «3» ставится при выполненном верно 1 задании, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если домашняя контрольная работа выполнена неверно.

Литература:

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М., Высшая школа, 2010.

2. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А. Элементы высшей математики: Учебник для студентлов учреждений СПО – 6-е изд. , стер. М.: Академия, 2011. – 320с.

3. Пехлецкий И.Д. Математика ;Учеб. Для студентов СПО.-М.;Академия,2010.

Тема 5: Решение систем линейных алгебраических уравнений

Цель: закрепить навыки по решению систем методом Крамера и методом Гаусса.

Самостоятельная работа: индивидуальная домашняя работа

Форма контроля: проверка работы

Виды заданий:

1. Решить систему методом Крамера
2. Выполнить проверку с помощью программы MS Excel

Пример выполнения работы:

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера

Рассмотрим систему n линейных уравнений с n неизвестными.

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \ldots + a_{1n}x_n = b_2 \\ \ldots\ldots. \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + a_{n3}x_3 + \ldots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}$$

x_1 , x_2 , …, x_n – неизвестные,

b_1, b_2, …., b_n - столбец свободных членов.

Составим главный определитель системы из коэффициентов при неизвестных

$$D = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ . & . & \ldots & . \\ a_{n1} & a_{n1} & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

Составим вспомогательные определители системы следующим образом:

$$Dx_1 = \begin{vmatrix} b_1 & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ b_2 & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ . & . & \ldots & . \\ b_n & a_{n1} & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

$$Dx_2 = \begin{vmatrix} a_{11} & b_1 & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & b_2 & \ldots & a_{2n} \\ . & . & \ldots & . \\ a_{n1} & b_n & \ldots & a_{nn} \end{vmatrix} \quad \ldots \quad Dx_n = \begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & \ldots & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & b_2 \\ . & . & \ldots & . \\ a_{n1} & a_{n1} & \ldots & b_n \end{vmatrix}$$

Тогда решением системы является:

$$x_1 = \frac{Dx_1}{D}, \quad x_2 = \frac{Dx_2}{D}, \quad \ldots, \qquad x_n = \frac{Dx_n}{D}$$

Отметим следующее:

1. Если определитель системы D ≠ 0, то система определена, т.е. имеет единственное решение
2. Если $D = Dx_1 = Dx_2 = \ldots = Dx_n = 0$, то система имеет бесконечно много решений, т.е. является неопределенной.
3. Если D = 0, но хотя бы один из $Dx_1, Dx_2, \ldots, Dx_n$ не равен нулю, то система несовместна, т.е. не имеет решений.

Из – за арифметических трудностей формулы Крамера на практике используются для систем не выше третьего, четвертого порядка.

Пример: Решить по формулам Крамера систему уравнений:

$$\begin{cases} 2x + 3y = 1 \\ x - y = 0 \end{cases}$$

Вычислим все определители:

$$D = \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -2 - 3 = -5$$

$$D_x = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 0 & -1 \end{vmatrix} = -1 - 0 = -1$$

$$D_y = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ 1 & 0 \end{vmatrix} = 0 - 1 = -1$$

Отсюда $x = \frac{D_x}{D} = \frac{-1}{-5} = \frac{1}{5}$

$$y = \frac{D_y}{D} = \frac{-1}{-5} = \frac{1}{5}$$

Ответ: $x = \frac{1}{5}, \quad y = \frac{1}{5}$

Пример: Решить по формулам Крамера систему уравнений:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 1 \\ x_1 - x_2 = 2 \\ 2x_1 - 3x_3 = 3 \end{cases}$$

Вычислим:

$$D = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & -3 \end{vmatrix} = 4 \qquad Dx_1 = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & -3 \end{vmatrix} = 6$$

$$Dx_2 = \begin{vmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 0 \\ 2 & 3 & -3 \end{vmatrix} = 4 \qquad Dx_3 = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 2 & 0 & 3 \end{vmatrix} = 0$$

Тогда:

$$x_1 = \frac{6}{4} = \frac{2}{3} \qquad x_2 = \frac{4}{4} = 1 \qquad x_3 = \frac{0}{4} = 0$$

Ответ: $x_1=2/3$, $x_2=1$, $x_3=0$.

Индивидуальная контрольная работа:

Вариант	Задание
1	а) $\begin{cases} x+2y-z=2 \\ 2x-3y+2z=2 \\ 3x+y+z=8 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x-3y-3z=-10 \\ x+3y-3z=13 \\ x+y-z=7 \end{cases}$
2	а) $\begin{cases} -x+3y+2z=4 \\ 2x-y+3z=6 \\ -2x+2y-z=8 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x-y+z=-4 \\ x+2y-3z=9 \\ 2x-2y+2z=7 \end{cases}$
3	а) $\begin{cases} 3x-y+2z=-5 \\ 2x+2y-3z=1 \\ x-2y+z=6 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x-y+z=-4 \\ x+2y-z=11 \\ 2x-3y+2z=-2 \end{cases}$
4	а) $\begin{cases} x-3y+z=-7 \\ 2x+y-2z=4 \\ -2x+2y-3z=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x-3y+z=9 \\ x-2y+2z=-4 \\ 2x+y-2z=-1 \end{cases}$
5	а) $\begin{cases} x+3y-z=8 \\ 2x-y+4z=-1 \\ -2x+2y+z=4 \end{cases}$ б) $\begin{cases} -x+4y-z=5 \\ 2x-2y+3z=-3 \\ -2x+y+2z=2 \end{cases}$
6	а) $\begin{cases} 2x-2y+3z=4 \\ -x+2y+z=-6 \\ 3x+y-2z=12 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 3x-y+z=-3 \\ x+2y-4z=7 \\ 2x+y+2z=-1 \end{cases}$
7	а) $\begin{cases} 3x-y+2z=4 \\ x-2y+z=-3 \\ x+3y-z=6 \end{cases}$ б) $\begin{cases} 2x-y+3z=3 \\ x-2y+z=8 \\ 3x+2y-z=-1 \end{cases}$
8	а) $\begin{cases} 4x-y+z=6 \\ x+2y-2z=-3 \\ 2x+y-3z=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x-y+3z=4 \\ -2x+2y-z=-7 \\ 3x+y-2z=2 \end{cases}$
9	а) $\begin{cases} 2x-y+3z=-1 \\ 3x+y-2z=7 \\ -x+2y+z=4 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+2y-z=9 \\ -2x-3y+z=-5 \\ 3x+y-2z=3 \end{cases}$
10	а) $\begin{cases} 2x-y+3z=-6 \\ x+2y-z=8 \\ 3x-2y+2z=2 \end{cases}$ б) $\begin{cases} x+2y-z=4 \\ 3x-y+2z=7 \\ -x+3y-2z=5 \end{cases}$

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, все задания выполнены верно, системы решены всеми заявленными способами, работа оформлена подробно и аккуратно;

Оценка «4» ставится при верно выполненных заданиях, но могут системы решены не всеми требуемыми способами, работа оформлена подробно и аккуратно

Оценка «3» ставится при выполненных верно заданиях, но решение системы представлено 1 способом, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если домашняя контрольная работа выполнена неверно или выполнено верно 1 задание.

Литература:

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М., Высшая школа, 2010.

2. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А. Элементы высшей математики: Учебник для студентлов учреждений СПО – 6-е изд. , стер. М.: Академия, 2011. – 320с.-(«Среднее профессиональное образование-Информатика и вычислительная техника»)(ГРИФ)

3. Пехлецкий И.Д. Математика ;Учеб. Для студентов СПО.-М.;Академия,2010.

Тема 6: Представление комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах.

Цель: научиться переводить комплексные числа из алгебраической в тригонометрическую и показательную формы.

Самостоятельная работа: индивидуальная домашняя работа. Работа с литературой.

Форма контроля: проверка индивидуальной домашней работы.

Виды заданий:

1. Представить числа в тригонометрической форме.
2. Представить числа в показательной форме.

Теоретический материал. Пример выполнения работы

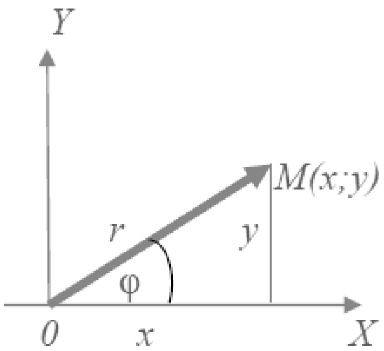
Число вида z = x + i y, где x и y – любые действительные числа,

a i – мнимая единица, определяемая равенством $i^2 = -1$, называется комплексным числом.

Числа x и y называются соответственно действительной и мнимой частями комплексного числа z и обозначаются: x = Re z, y = Im z.

Запись комплексного числа в виде $z = x + iy$ называется алгебраической формой комплексного числа.

Комплексное число $z = x + iy$ может быть изображено в декартовой координатной плоскости XOY либо точкой с абсциссой x и ординатой y, либо радиус-вектором этой точки:



Длина этого вектора называется **модулем** комплексного числа z и обозначается $|z|$ или r:

$|z| = r = \sqrt{x^2 + y^2}$.Угол, образованный этим вектором с положительным направлением действительной оси Ox, называется **аргументом** числа z и обозначается **Arg z. .**

Величина **Arg z** многозначна и определена с точностью до числа, кратного 2π. Значение **Arg z**, заключенное в пределах от $-\pi$ до π, называется **главным** и обозначается **Arg z или** $\boldsymbol{\varphi}$:

$-\pi < arg\, z \leq \pi, \boldsymbol{tg\varphi = \frac{y}{x}}$.

Два комплексных числа $z_1 = x_1 + iy_1$ и $z_2 = x_2 + iy_2$ считаются **равными**, если соответственно равны их действительные и мнимые части:

$x_1 = x_2$, $y_1 = y_2$.

Два комплексных числа z = x + i y и $\bar{z}$ = x – i y, отличаются только знаком мнимой части, называются **сопряженными**.

Тригонометрическая и **показательная** формы комплексного числа
z = x + i y имеют вид:
$z = r(\cos\varphi + i\sin\varphi)$**,** $z = re^{i\varphi}$, где r и φ - соответственно модуль и главное значение аргумента комплексного числа z.

Пример.

Представить в тригонометрической и показательной формах комплексное число z = 3 + $\sqrt{3}$ i.

Решение:

1) Находим модуль комплексного числа:
$|z| = r = \left|3+\sqrt{3}i\right| = \sqrt{3^2 + \left(\sqrt{3}\right)^2} = 2\sqrt{3}.$
2) Находим главное значение аргумента комплексного числа z:
Так как вектор, изображающий число z лежит в I четверти и
$tg\varphi = \frac{\sqrt{3}}{3}$, то $\varphi = \frac{\pi}{6}$.
3) Находим тригонометрическую форму: $z = 2\sqrt{3}\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)$,

Находим показательную форму: $z = 2\sqrt{3}e^{i\frac{\pi}{6}}$.

Задания для самостоятельной работы

Представить в тригонометрической и показательной формах следующие комплексные числа:

	1 вариант	2 вариант	3 вариант	4 вариант
1	$1-i$	$-1-i$	-2+2i	-2-i
2	$\sqrt{3}-i$	$\sqrt{6}-\sqrt{2}i$	$-\sqrt{6}-2i$	$\sqrt{3}-\sqrt{2}i$
3	$-\sqrt{3}+i$	$-\sqrt{6}+\sqrt{2}i$	$\sqrt{6}+\sqrt{3}i$	$-\sqrt{3}+\sqrt{2}i$
4	5+4i	-3+2i	5-2i	-5+2i

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, все 4 задания выполнены верно, работа оформлена подробно и аккуратно;

Оценка «4» ставится при 3 верно выполненных заданиях, работа оформлена подробно и аккуратно.

Оценка «3» ставится при выполненных верно 2 заданиях, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если домашняя контрольная работа выполнена неверно или выполнено верно 1 задание.

Литература

1. Башмаков М. И. Математика: учебник для учреждений начального и среднего проф. образования-М.: Издательский центр «Академия», 2012 г

2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М., Высшая школа, 2010.

3. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А. Элементы высшей математики: Учебник для студентов учреждений СПО – 6-е изд. , стер. М.: Академия, 2011. – 320с.-

4. Пехлецкий И.Д. Математика ;Учеб. Для студентов СПО.-М.;Академия,2010.

Тема 7: Элементы теории вероятности и математической статистики.

Цель: получить представление о науке «Комбинаторика», о ее целях и задачах, о зарождении теории вероятности.

Самостоятельная работа: работа с литературой

Форма контроля: доклад на уроке

Критерии оценивания:

Оценка «5» ставится при сданной в срок работе, материал в полной мере соответствует заявленной теме, докладчик излагает материал самостоятельно;

Оценка «4» ставится при хорошем раскрытии темы доклада, обучающийся излагает материал не самостоятельно.

Оценка «3» ставится при раскрытии темы не полностью, докладчик неуверенно излагает свои тезисы, работа может быть сдана не в срок.

Оценка «2» ставится, если тема доклада не раскрыта.

Литература:

1. Башмаков М. И. Математика: учебник для учреждений начального и среднего проф. образования-М.: Издательский центр «Академия», 2012 г

2. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – М., Высшая школа, 2010.

3. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А. Элементы высшей математики: Учебник для студентлов учреждений СПО – 6-е изд. , стер. М.: Академия, 2011. – 320с.

4. Пехлецкий И.Д. Математика ;Учеб. Для студентов СПО.-М.;Академия,2010.

3. Виды самостоятельной работы

3.1. Подготовка доклада с презентацией

Доклад - это сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материл, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию.

Деятельность преподавателя:

-выдаёт темы докладов, например, «Математическое ожидание и дисперсия случайной величины»
-определяет место и сроки подготовки доклада: домашняя работа, второе, третье занятие;
-оказывает консультативную помощь студенту: по графику проведения консультаций;
-определяет объём доклада: 5-6 листов формата А4, включая титульный лист и содержание;
- указывает основную литературу:
1. Григорьев С.Г., Задулина С.В. Математика : учебник - М., «Академия»,2010.,
Григорьев В.П., Дубинский Ю.А. Элементы высшей математики: учебник – М., «Академия»,2010.,
Баврин И,И, Высшая математика- М., «Академия»,2010.,
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М., «Высшая школа»,2012.,
-оценивает доклад и презентацию в контексте занятия.

Деятельность студента:

- собирает и изучает литературу по теме;
- выделяет основные понятия;
- вводит в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформляет доклад письменно и иллюстрирует компьютерной презентацией;
- сдаёт на контроль преподавателю и озвучивает в установленный срок.

Инструкция докладчикам и содокладчикам

Докладчики и содокладчики - основные действующие лица. Они во многом определяют содержание, стиль, активность данного занятия. Сложность в том, что докладчики и содокладчики должны знать и уметь:

- сообщать новую информацию
- использовать технические средства
- знать и хорошо ориентироваться в теме всей презентации
- уметь дискутировать и быстро отвечать на вопросы
- четко выполнять установленный регламент: докладчик - 10 мин.; содокладчик - 5 мин.

Необходимо помнить, что выступление состоит из трех частей: вступление, основная часть и заключение.

Вступление помогает обеспечить успех выступления по любой тематике. Вступление должно содержать:

- название презентации (доклада)
- сообщение основной идеи
- современную оценку предмета изложения
- краткое перечисление рассматриваемых вопросов
- живую интересную форму изложения
- акцентирование оригинальности подхода

Основная часть в которой выступающий должен глубоко раскрыть суть затронутой темы, обычно строится по принципу отчета. Задача основной части - представить достаточно данных для того, чтобы слушатели и заинтересовались темой и захотели ознакомиться с материалами. При этом логическая структура теоретического блока должны сопровождаться иллюстрациями разработанной компьютерной презентации.

Заключение - это ясное четкое обобщение и краткие выводы.

3.2. Подготовка информационного сообщения

Подготовка информационного сообщения – это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам.

Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером – сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию).

Деятельность преподавателя:

- определяет тему и цель сообщения: « Методы решения дифференциальных уравнений»;
- определяет место и срок подготовки сообщения: домашняя работа (урок №17);
-оказывает консультативную помощь при формировании структуры сообщения;
-рекомендует базовую литературу:

Григорьев С.Г., Задулина С.В. Математика : учебник - М., «Академия»,2010,
Григорьев В.П., Дубинский Ю.А. Элементы высшей математики: учебник – М., «Академия»,2010.
и дополнительную литературу:
Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М., «Высшая школа»,2012
Кочеткова С.М., Смерчинская С.О.Теория вероятностей в задачах и упражнениях - М.,2010., по теме сообщения;

- оценивает сообщение в контексте занятия.

Деятельность студента:

- собирает и изучает литературу по теме;
- составляет план или графическую структуру сообщения;
- выделяет основные понятия;
- вводит в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформляет текст письменно;
- сдаёт на контроль преподавателю и озвучивает в установленный срок.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

3.3 Подготовка рефератов

Порядок сдачи и защиты рефератов

1. Реферат сдается на проверку преподавателю за 1-2 недели до зачетного занятия:

«**Элементы математической логики**» к занятию № 24.

2. При оценке реферата преподаватель учитывает:

- соответствие содержания теме;
- грамотность и полноту использования источников:

Григорьев С.Г., Задулина С.В. Математика : учебник - М., «Академия»,2010,
Григорьев В.П., Дубинский Ю.А. Элементы высшей математики: учебник – М., «Академия»,2010,
Баврин И,И, Высшая математика- М., «Академия»,2012.,
Канцедал С.А. Дискретная математика: учебное пособие. – М., «Форум»,2011.

- связность, логичность и грамотность составления;
- оформление в соответствии с требованиями ГОСТ.

3. Защита тематического реферата «**Элементы математической логики**» проводится на занятии № __ в рамках часов учебной дисциплины.
4. Защита реферата студентом предусматривает доклад по реферату не более 5-7 минут и ответы на вопросы. На защите запрещено чтение текста реферата.
5. Общая оценка за реферат выставляется с учетом оценок за работу, доклад, умение вести дискуссию и ответы на вопросы.

Содержание и оформление разделов реферата

Титульный лист. Является первой страницей реферата и заполняется по строго определенным правилам.

В верхнем поле указывается полное наименование учебного заведения.

В среднем поле дается заглавие реферата, которое проводится без слова " тема " и в кавычки не заключается.

Далее, ближе к левому краю титульного листа, указываются фамилия, инициалы студента, написавшего реферат, а также его курс и группа. Справа указываются фамилия и инициалы преподавателя - руководителя работы.

В нижнем поле указывается год написания реферата.

После титульного листа помещают оглавление, в котором приводятся все заголовки работы и указываются страницы, с которых они начинаются. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать их или давать в другой формулировке и последовательности нельзя.

Все заголовки начинаются с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют многоточием / ………….. / с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Заголовки одинаковых ступеней рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три - пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени.

Введение. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание реферата, указывается объект / предмет / рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора реферата с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть. Содержание глав этой части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Эти главы должны показать умение исследователя сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать, делать логические выводы.

Заключительная часть. Предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме.

Библиографический список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающей самостоятельную творческую работу автора, позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата.

В работах используются следующие способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий, авторов или заглавий; по тематике; по видам изданий; по характеру содержания; списки смешанного построения. Литература в списке указывается в алфавитном порядке / более распространенный вариант - фамилии авторов в алфавитном порядке /, после указания фамилии и инициалов автора указывается название литературного источника, место издания / пишется сокращенно, например, Москва - М., Санкт - Петербург - СПб и т.д. /, название издательства / например, Мир /, год издания / например, 2014 /, можно указать страницы / например, с. 54-67 /. Страницы можно указывать прямо в тексте, после указания номера, под которым литературный источник находится в списке литературы / например, 7 / номер лит. источника/ , с. 67- 89 /. Номер литературного источника указывается после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника.

В **приложении** помещают вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части работы / таблицы, карты, графики, неопубликованные документы, переписка и т.д. /. Каждое приложение должно начинаться с нового листа / страницы / с указанием в правом верхнем углу слова " Приложение" и иметь тематический заголовок. При наличии в работе более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами / без знака " № " /, например, " Приложение 1". Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста. Связь основного текста с приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом " смотри " / оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки - (см. прил. 1) /.

3.4.Подготовка конспекта первоисточника.

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) – представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме.

Занятие № 20 предусматривает внеаудиторную самостоятельную работу студентов в виде подготовки конспекта первоисточника на тему «Операции над множествами ». Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника: Григорьев С.Г., Задулина С.В. «Математика» М. Издательский центр «Академия», 2008.;

Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3-4 мин) в рамках теоретического занятия № __. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

Деятельность преподавателя:

-заинтересовывает учащихся выбором интересной темы: «Операции над множествами»;

- консультирует при затруднениях.

Деятельность студента:

- читает материал источника, выбирает главное и определяет второстепенные моменты;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- записывает только то, что хорошо уяснил;
- выделяет ключевые слова и понятия;
- заменяет сложные развернутые обороты текста более лаконичными (свертывание).

Критерии оценки:

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов;
- ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.

3.5. Подготовка материала-презентации

Создание материалов-презентаций – это вид самостоятельной работы студентов по созданию наглядных информационных пособий, выполненных с помощью мультимедийной компьютерной программы PowerPoint.

Материалы-презентации готовятся студентом в виде слайдов с использованием программы Microsoft PowerPoint. В качестве материалов-презентаций могут быть представлены результаты любого вида внеаудиторной самостоятельной работы, по формату соответствующие режиму презентаций.

Затраты времени на создание презентаций зависят от степени трудности материала по теме, его объема, уровня сложности создания презентации, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем.

Согласно программе самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математикака» предусмотрено выполнение материала-презентации на тему «Основы теории вероятностей и математической статистики ».

Деятельность преподавателя:

- рекомендует литературу: . Григорьев С.Г., Задулина С.В. Математика : учебник - М., «Академия»,2010., Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика – М., «Высшая школа»,2012, http://allmath.ru/, http://www.bumath.net/
-помогает в выборе главных и дополнительных элементов темы;
- консультирует при затруднениях.

Деятельность студента:

- изучает материалы темы, выделяя главное и второстепенное;
- устанавливает логическую связь между элементами темы;
- представляет характеристику элементов в краткой форме;
- выбирает опорные сигналы для акцентирования главной информации и отображает в структуре работы;
- оформляет работу и предоставляет к установленному сроку: занятие № __.

Критерии оценки:

- соответствие содержания теме;
- правильная структурированность информации;
- наличие логической связи изложенной информации;
- эстетичность оформления, его соответствие требованиям;
- работа представлена в срок.

3.6. Оформление отчётов по практическим работам

Программой самостоятельной работы студентов по дисциплине «Математика» предусмотрена работа по завершению и оформлению практических работ «Исследование функции с помощью производной и построение её графика», «Вычисление площадей плоских фигур», «Расчёт вероятности по формуле Бернулли», «Вычисления площадей фигур и объёмов тел».

Деятельность преподавателя:

- предоставляет методическое руководство по выполнению практических работ;
- определяет информационные источники;
- устанавливает сроки сдачи отчётов по практическим работам: занятия № 5 , №11 , № 27 , № 37 , №44 ,
- консультирует при затруднениях;
- оценивает предоставленные отчёты.

Деятельность студентов:

- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;
- изучает информационные материалы;
- проводит мини-исследование;
- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями;
- предоставляет отчёты в срок.

Критерии оценки:

- грамотность и последовательность изложения содержания проведённого мини-исследования по практической работе;
- оформление в соответствии с требованиями;
- предоставление в срок.

3.7.Критерии оценки внеаудиторной самостоятельной работы студентов

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов. Текущий контроль СРС – это форма планомерного контроля качества и объема приобретаемых студентом компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится на практических и семинарских занятиях и во время консультаций преподавателя.

Максимальное количество баллов «отлично» студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «хорошо» студент получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которые он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

Оценку «удовлетворительно» студент получает, если:

- неполно, но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, но допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

Оценка «неудовлетворительно» студент получает, если:

- неполно изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки, т.е. если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

Заключение

Самостоятельная работа всегда завершается какими-либо результатами. Это выполненные задания, упражнения, решенные задачи, написанные сочинения, заполненные таблицы, построенные графики, подготовленные ответы на вопросы.

Таким образом, широкое использование методов самостоятельной работы, побуждающих к мыслительной и практической деятельности, развивает столь важные интеллектуальные качества человека, обеспечивающие в дальнейшем его стремление к постоянному овладению знаниями и применению их на практике.