

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра математики и физики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

« _____ » декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА (ГЕОМЕТРИЯ)

Б1.Б.07

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

35.03.10 Ландшафтная архитектура

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Садово-парковое и ландшафтное строительство

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Стр.

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	6
4.3 Лабораторные работы.....	9
4.4 Практические занятия.....	9
4.5 Контрольные мероприятия: контрольная работа.....	10
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий.....	16
9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы.....	32
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	33
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	38
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	39
Приложение 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости по дисциплине.....	40

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому, научно-исследовательскому, проектно-конструкторскому видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать <ul style="list-style-type: none">- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов. Уметь <ul style="list-style-type: none">- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования. Владеть <ul style="list-style-type: none">- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.- навыками решения задач из разных областей математики.- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.07 Математика (геометрия) относится к базовой части.

Дисциплина Математика (геометрия) базируется на знаниях, полученных при изучении основных общеобразовательных программ. Основываясь на изучении перечисленных программ, Математика (геометрия) представляет основу для изучения дисциплин: Математическая статистика в ландшафтной архитектуре, Методы обработки статистических данных.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Контрольная работа	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	1	1, 2	216	136	51	-	85	44	1,1,2,2 кр	Экзамен, Зачет
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час	
			1	2
1	2	3	4	5
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	136	29	68	68
Лекции (Лк)	51	11	34	17
Практические занятия (ПЗ)	85	18	34	51
Контрольная работа	+	-	+	+
Групповые (индивидуальные) консультации	+	-	+	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	44	-	22	22
Подготовка к практическим занятиям	14	-	7	7
Подготовка к экзамену в течение семестра	5	-	5	-
Подготовка к зачету	5	-	-	5
Выполнение контрольной работы	20	-	10	10
III. Промежуточная аттестация				
Экзамен	36	-	36	-
Зачет	+	-	-	+
Общая трудоемкость дисциплины час.	216	-	126	90
зач. ед.	6	-	3,5	2,5

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Линейная и векторная алгебра	42	16	16	10
1.1.	Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	6	2	8	2
1.2.	Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	6	2		2
1.3.	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	10	4		2
1.4.	Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	8	4	8	2
1.5.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	12	4		2
2.	Математический анализ	138	35	69	34
2.1.	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	5	2	6	1
2.2.	Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	5	2		1
2.3.	Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	5	2		1
2.4.	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной.	4	1	6	1
2.5.	Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	6	2		2
2.6.	Производные высших порядков.	4	1		1
2.7.	Основные теоремы дифференциального исчисления	3	2		-
2.8.	Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	4	2	6	1
2.9.	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	4	2		1
2.10.	Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	8	2		2

2.11.	Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	8	2	16	2
2.12.	Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	7	1		2
2.13.	Функции в профессиональной сфере.	7	1		2
2.14.	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	8	2		2
2.15.	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	8	2	14	2
2.16.	Основные методы интегрирования.	14	2		2
2.17.	Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	8	2	11	2
2.18.	Геометрические приложения определенного интеграла	11	2		2
2.19.	Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	5	1	10	2
2.20.	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	7	1		2
2.21.	Теория линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	7	1		2
ИТОГО		180	51	85	44

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

<i>№ раздела и темы</i>	<i>Наименование раздела и темы дисциплины</i>	<i>Содержание лекционных занятий</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4
1.	Линейная и векторная алгебра		
1.1.	Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Понятие числовой матрицы. Прямоугольная, квадратная, диагональная, единичная матрицы, матрица-строка, матрица-столбец, нулевая матрица. Сравнение, транспонирование матриц. Сложение (вычитание) матриц, умножение матрицы на число. Произведение матриц. Элементарные преобразования матриц. Понятие линейной комбинации строк (столбцов) матрицы. Линейно зависимые и линейно независимые строки (столбцы) матриц.	-
1.2.	Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Понятие определителя, минора и алгебраического дополнения. Свойства определителей. Единичные, диагональные, треугольные определители. Методы вычисления определителей (метод понижения порядка, приведение к треугольному виду).	-
1.3.	Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Совместная (несовместная), определенная (неопределенная) СЛАУ. Формулы Крамера. Метод Гаусса для решения систем m линейных уравнений с n неизвестными. Однородные СЛАУ.	-

1.4.	Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Понятие системы координат: одно, два, три измерения. Точка в системе координат. Расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении. Скалярные и векторные величины. Определение длины (модуля) вектора, определение нулевого вектора, коллинеарные, компланарные, противоположные и равные векторы. Линейные операции над векторами (сложение векторов, умножение вектора на число, вычитание векторов). Единичный вектор. Проекция вектора на ось и составляющая вектора по оси. Линейные операции над векторами в координатной форме. Модуль вектора. Необходимое и достаточное условие коллинеарности векторов.	Лекция-беседа (2 часа)
1.5.	Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Скалярное произведение в координатной форме. Условие перпендикулярности векторов. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Векторное произведение в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения. Смешанное произведение векторов в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения.	-
2.	Математический анализ		
2.1.	Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Понятие функциональной зависимости. Важнейшие элементарные функции. Абсолютная величина действительного числа. Предел функции, определение и примеры. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение порядков бесконечно малых и бесконечно больших функций. Раскрытие неопределенностей вида ∞/∞ , $\infty-\infty$.	-
2.2.	Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Раскрытие неопределенностей вида $0/0$. 1-й замечательный предел, следствия, способы вычислений. Таблица эквивалентностей и ее применение. 2-й замечательный предел, раскрытие неопределенности вида 1^∞ , следствия, способы вычислений.	-
2.3.	Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Односторонние пределы. Теорема о равенстве односторонних пределов. Определения непрерывной функции в точке. Непрерывность функции на отрезке. Теоремы о непрерывных функциях. Классификация точек разрыва. Вертикальная, наклонная горизонтальная асимптоты графика функции.	Разбор конкретных ситуаций (2 часа)
2.4.	Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной.	Задачи, приводящие к понятию производной. Физический, геометрический, экономический смысл производной. Производная слева и справа. Дифференцируемость функции и связь ее с непрерывностью.	Лекция-беседа (1 час)
2.5.	Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Правила дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Производная сложной функции.	-

2.6.	Производные высших порядков.	Понятие производной второго, третьего и т.д. порядков. Закономерности в отыскании производных высших порядков.	-
2.7.	Основные теоремы дифференциального исчисления	Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.	-
2.8.	Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Возрастание и убывание функции. Необходимое и достаточное условие монотонности, геометрический смысл. Критические точки первого рода. Первое и второе достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	-
2.9.	Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Выпуклость функции вверх (вниз). Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости вверх (вниз) графика функции.	-
2.10.	Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Общая схема исследования графика функции. Построение графиков дробно-рациональных, показательных, логарифмических функций.	Разбор конкретных ситуаций (2 часа)
2.11.	Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Функции, заданные неявно. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Уравнения прямой: уравнение прямой, проходящей через заданную точку перпендикулярно заданному вектору; общее уравнение прямой; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Определение окружности. Каноническое уравнение окружности. Определение эллипса. Каноническое уравнение эллипса. Гипербола, парабола, их канонические уравнения. Приведение кривой к каноническому виду. Построение кривых.	-
2.12.	Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Основные понятия. Область определения, область изменения, способы задания ФНП. Примеры функции двух переменных.	-
2.13.	Функции в профессиональной сфере	Поверхности второго порядка: сфера, эллипсоид, конус, параболоиды, гиперболоиды, цилиндрические поверхности. Приведение к каноническому виду, построение. Линии уровня.	-
2.14.	Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Частные производные функции двух переменных. Геометрический смысл частных производных. Уравнение касательной плоскости. Частные производные высших порядков. Основная теорема о смешанных производных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области. Скалярное поле, градиент, производная по направлению.	Лекция-беседа (2 часа)
2.15.	Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Дифференциал функции, свойства дифференциала. Первообразная функции, свойства первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	-
2.16.	Основные методы интегрирования.	Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование по частям, метод замены переменной.	-
2.17.	Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирова-	Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы.	Лекция-беседа (2 часа)

	ния.		
2.18.	Геометрические приложения определенного интеграла	Площадь плоской фигуры. Длина дуги плоской кривой. Объем тела вращения вокруг координатной оси.	-
2.19.	Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Определение, теорема о существовании и единственности решения. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Методы их решения.	-
2.20.	Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Метод замены переменной для решения однородных и линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнение Бернулли.	-
2.21.	Теория дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Дифференциальные уравнения второго порядка. Задача Коши для уравнения второго порядка. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: основные теоремы. Методы решений (метод вариации произвольной постоянной, метод подбора частного решения).	-

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем в часах</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений.	8	Занятие-тренинг (1 час)
2		Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.	8	Занятие-тренинг (1 час)
3	2.	Понятие функции. Вычисление предела функции. Непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	6	Занятие-тренинг (1 час)
4		Производная функции. Производные старших порядков.	6	Занятие-тренинг (1 час)
5		Исследование функции и построение графика.	6	Анализ ситуаций (3 час)
6		Уравнение прямой. Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка. Частные производные 1-го и 2-го порядка. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	16	Занятие-тренинг (2 час)
7		Неопределенный интеграл. Метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование специальных классов функций.	14	Занятие-тренинг (3 час)
8		Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.	11	Анализ ситуаций (4 час)

9	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	10	Занятие-тренинг (2 час)
ИТОГО		85	18

4.5. Контрольные мероприятия: контрольная работа

Все контрольные работы выполняются как индивидуальные домашние задания.

1 семестр. Контрольная работа 1 часть 1 «Элементы линейной и векторной алгебры»

Цель: 1. Научиться работать с матрицами определителями, системами линейных уравнений.

2. Научиться решать задачи практической направленности с помощью объектов векторной алгебры.

Содержание: 6 заданий

1. Произвести действия над матрицами. Найти A^2 ; AB .

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 0 \\ 7 & 4 & -1 \\ 3 & 5 & 6 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 3 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$$

2. Решить системы линейных уравнений:

$$\text{a. } \begin{cases} 5x_1 - 3x_2 - x_3 = -1 \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} \quad \text{b. } \begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_4 = 3 \\ 2x_1 + x_3 - 2x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 + x_4 = 2 \end{cases} \quad \text{c. } \begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 - x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + x_3 = 0 \end{cases}$$

3. Даны точки $A(1, N, -5)$, $B(10-N, 3, 2)$ и $C(0, 6, N-17)$. Найти:

- длину медианы CK треугольника ABC
- точку P , отделяющую треть отрезка AC , считая от C
- координаты вектора $2\overline{AB} - 5\overline{BC} + 3\overline{AC}$, его длину (и построить его на бумаге в клетку)
- периметр треугольника ABC

4. Даны точки $A(2; N; 0)$, $B(N-2; 4; 1)$, $C(3; -2; N-15)$.

- найти $(\overline{AB} + 3\overline{BC}, 2\overline{AB} - \overline{BC})$
- выяснить, при каком значении q векторы $\overline{AB} + q\overline{AC}$ и $q\overline{AC} - 2\overline{AB}$ перпендикулярны
- найти работу силы $\vec{f} = \{-5, 2, -1\}$ по перемещению точки вдоль вектора $2\overline{AB} - \overline{BC}$
- найти площадь треугольника ABC

5. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах $5\vec{a} - N\vec{b}$ и $\vec{a} + \vec{b}$, если:

- $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, $\vec{a} \perp \vec{b}$
- $\vec{a} = 3\vec{i} + 2\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - \vec{k}$,

6. Дана пирамида с вершинами $A_1(7; N; 4)$, $A_2(7; -1; N-2)$; $A_3(3; N+3; 1)$, $A_4(-4; 2; 1)$. Найти:

- угол между ребрами A_1A_2 , A_1A_4 ; б) объем пирамиды; в) длину высоты к грани $A_1A_2A_3$.

1 семестр. Контрольная работа 1 часть 2 «Начала математического анализа»

Цель: 1. Научиться работать с функциями.

2. Научиться вычислять пределы, производные, строить макеты графиков функций.

Содержание: 4 задания

1. Вычислить пределы функций:

$$\text{a. } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^7 - 5x^6 + 4}{(x^3 - 3x)(2x^4 + 5x)} \quad \text{b. } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1} \quad \text{c. } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{6 + x} - 3}$$

$$d \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{13n+5}{13n-12} \right)^{2n-4} \quad e \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x} \quad f \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - 1}{2tgx - \sin x}$$

2. Найти производную:

$$a. y = \frac{(2x+1) \cdot \sqrt{x^2-x}}{x^2} \quad b. y = \frac{1}{2\sqrt{5}} \operatorname{arctg}(e^{2x} \cdot \sqrt{2/3}) \quad c. y = \sqrt{tg4} + \frac{\sin^2 21x}{21 \cos 42x}$$

$$a. y = \operatorname{arctg} x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2+1}{x^2+4} \quad e. y = 4^{\ln^2(\sqrt{x}-\sqrt{x-1})}$$

3. Найти уравнение касательной и нормали к графику функции $y = \frac{x}{x^2+1}$, в точке $x_0 = -2$.

4. Исследовать функцию и построить график:

$$a. y = x^3 - x \quad b. y = \frac{x^2-1}{x^2+3} \quad c. y = \frac{3x-1}{x^2}$$

2 семестр. Контрольная работа 2 часть 1 «Функции нескольких переменных»

Цель: 1. Расширить понятие функции. Научиться строить кривые второго порядка

2. Научиться строить поверхности второго порядка и анализировать поведение функций двух переменных.

Содержание: 4 задания

1. Построить кривые второго порядка в одной системе координат.

$$1. y^2 - 4y + 8x - 84 = 0$$

$$7. x^2 + y^2 + 2x - 10y + 25 = 0$$

$$2. y^2 - 4y - 8x - 52 = 0$$

$$8. x^2 + y^2 - 10x - 10y + 49 = 0$$

$$3. x^2 + 4y^2 + 2x - 40y + 97 = 0$$

$$9. 64x^2 - 36y^2 - 256x + 144y + 2416 = 0$$

$$4. x^2 + 4y^2 - 10x - 40y + 121 = 0$$

$$10. 4x^2 + y^2 - 96x - 4y + 576 = 0$$

$$5. x^2 + y^2 - 4x - 4y + 7 = 0$$

$$11. 4x^2 + y^2 + 64x - 4y + 256 = 0$$

$$6. x^2 + y^2 - 4x + 6y + 9 = 0$$

2. Построить поверхности

$$a. \frac{(x-1)^2}{4} + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{9} - 1 = 0 \quad b. \frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} + \frac{z^2}{4} = 1$$

3. Построить линии уровня функции $z=f(x,y)$

$$a. z = \frac{x^2}{9} + \frac{(y-2)^2}{16} \quad b. z = x - (y-5)^2 \quad c. z = x + 2y \quad d. z = \frac{x^2}{4} - \frac{(y+1)^2}{9}$$

4. Найти области определения функций: a. $z = \sqrt{y^2 - 2x + 4}$ b. $z = \frac{1}{x^2 - y^2}$ c. $z = \arcsin(3x + y - 2)$

2 семестр. Контрольная работа 2 часть 2 «Интеграл»

Цель: 1. Научиться выполнять действие интегрирование

2. Научиться применять интегрирование в приближенных вычислениях

Содержание: 2 задания

1. Проинтегрировать функции

$$a. \int \frac{x^2 dx}{\sqrt{5x^3+3}} \quad b. \int \frac{e^{\sqrt{x}} + 8}{\sqrt{x}} dx \quad c. \int \frac{\sin x}{\sqrt{3 - \cos^2 x}} dx \quad d. \int \frac{\sin x}{\sqrt{3 - \cos x}} dx$$

$$e. \int ctg^2 3x \frac{dx}{\sin^2 3x} \quad f. \int (x^2 + 5x + 6) \sin 2x dx \quad g. \int \ln(\cos x) dx$$

2. Пользуясь формулой Ньютона-Лейбница, вычислить определённый интеграл $\int_4^9 \frac{\sqrt{x} dx}{\sqrt{x-1}}$.

Выдача задания, прием контрольных работ проводится в соответствии с календарным учебным графиком.

Оценка	Критерии оценки контрольной работы
Зачтено	«Зачтено» ставится при условии правильного выполнения всех заданий.
Не зачтено	Если не выполнено хотя бы одно из обязательных заданий, то студент получает оценку «Не зачтено» и не допускается к семестровым контрольным мероприятиям: зачету или экзамену в соответствии с учебным планом.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компе- тенции</i>	Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК-1</i>				
1	2	3	4	5	6	7
1. Линейная и векторная алгебра	42	+	1	42	Лк, ПЗ, СР	кр 1(ч.1), экзамен
2. Математический анализ	138	+	1	138	Лк, ПЗ, СР	кр 1 (ч.2), кр 2 (ч.1), кр 2 (ч.2), экзамен, зачет
<i>всего часов</i>	180	180	1	180		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

а) Подготовка к лекционным и практическим занятиям

1. Бекирова, Р.С. Математика. Линейная алгебра: Методические указания для студентов инженерно-экономических специальностей./Р.С. Бекирова, О.Г. Ларионова, О.И.Медведева. - Братск: БрГУ, 2005. – 83 с.
2. Бекирова, Р.С. Математика. Функции нескольких переменных: Методические указания/ Р.С. Бекирова, Т.Г. Багинова.- Братск: БрГУ, 2009. – 51 с.
3. Емельянова, Н.В. Математика. Интегрирование функции одной переменной: Методические указания/ Н.В. Емельянова, А.А. Говорина. – Братск: БрГУ, 2010. – 65 с.
4. Емельянова, Н.В. Раскрытие неопределенностей в пределах: Методические указания/ Н.В. Емельянова, О.Г. Ларионова. – Братск: БрГУ, 2009. – 49 с.
5. Жданова, Е.В. Определенный интеграл и его приложения: Методические указания / Жданова Е.В., Шичкина Ю.А. – Братск: БГТУ, 2004. – 71 с.
6. Лазарь, О.В. Векторная алгебра: Методические указания / Лазарь О.В., Емельянова Н.В. – Братск: БрГУ, 2006.-59 с.

б) Самоподготовка и самопроверка

1. Багинова, Т.Г. Математика. Ч. 1: Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, начала математического анализа. Задания для самостоятельной работы / Багинова Т.Г., Лищук Е.В.. – Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 133 с.
2. Багинова, Т.Г. Математика Ч.2: Неопределенный интеграл. Определенный интеграл: сборник заданий и тестов / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В.– Братск: Изд-во БрГУ, 2011. – 44 с.
3. Багинова, Т.Г. Математика: Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление: сборник заданий и тестов. Часть 1, 2 / Багинова Т.Г., Бекирова Р.С., Лищук Е.В. – Братск: Изд-во БрГУ, 2014. – 83 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д. Т. Письменный . - 10-е изд., испр. – М.: АЙРИС-ПРЕСС, 2011. - 608 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	43	1
2.	Шипачев, В. С. Высшая математика. учебник для вузов / В. С. Шипачев. - 8-е изд., стереотип. - М.: Высшая школа, 2007. - 479 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	390	1
3.	Ларионова, О.Г. Векторная алгебра в применении к линейным объектам на плоскости и в пространстве: Учеб. Пособие для вузов / О.Г. Ларионова, А.С. Ларионов, О.В. Лазарь. – Братск: БрГУ, 2010. – 84 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	31	1
Дополнительная литература				
4.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч.1 :учебное пособие для вузов / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век".; Высшая школа, 2003 - 304 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	288	1

5.	Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч 2: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - 6-е изд. - М.: "Оникс 21 век", 2003 - 415 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	296	1
6.	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.1. - 2003. - 415 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	189	1
7.	Пискунов, Н. С., Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2 т. Т.1-2 : учебное пособие для вузов / Н. С. Пискунов. - изд. стереотип. - М.: Интеграл-Пресс, 2003 - 2004. Т.2. - 2004. - 544 с.	Лк, ПЗ, кр, СР	198	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog>.
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru>.
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com>.
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru>.
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/>.
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающийся должен разработать собственный режим равномерного освоения дисциплины. Подготовка студента к предстоящей лекции включает в себя ряд важных познавательно-практических этапов:

- чтение записей, сделанных в процессе слушания и конспектирования предыдущей лекции, вынесение на поля всего, что требуется при дальнейшей работе с конспектом и учебником;
- техническое оформление записей (подчеркивание, выделение главного, выводов, доказательств);
- выполнение практических заданий преподавателя;
- знакомство с материалом предстоящей лекции по учебнику и дополнительной литературе.

Активная работа на лекции, ее конспектирование, продуманная, целенаправленная, систематическая, а главное - добросовестная и глубоко осознанная последующая работа над конспектом - важное условие успешного обучения студентов.

Практическое занятие по математике позволяет студенту более глубоко разобраться в теоретическом материале и определить сферы его практического применения. Основная цель практического занятия – развитие самостоятельности студента. Подготовка к практическим занятиям состоит в добросовестном анализе теоретического материала, составлении кратких справочников, схем, алгоритмов. Кроме того, все домашние задания к практическому заня-

тию должны быть выполнены, либо подготовлены вопросы преподавателю, раскрывающие трудности в освоении учебного материала.

Контрольные мероприятия представляют собой способ проверки знаний студента, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным мероприятиям состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

При выполнении приведенных выше рекомендаций подготовка к зачету и экзамену сведется к повторению изученного и совершенствованию навыков применения теоретических положений и различных методов решения к стандартным и нестандартным заданиям.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению практических занятий

Практическое занятие №1 Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений.

Цель: научиться выполнять действия над матрицами, вычислять определители, решать системы линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса.

Задание 1 Выполнить действия над матрицами

1) Найти $C = A + 2B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -6 & 2 \\ -3 & 4 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

2) Найти $A + 5E$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$

3) Найти $5A - 3B + 2C$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 5 & 1 \\ -1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ -3 & 2 & 7 \\ 4 & 0 & -1 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 5 \\ 6 & 4 & 2 \end{pmatrix}$

4) Найти $C = A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

5) Найти $C = A \cdot B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$

6) Транспонировать матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ -3 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & 1 & -2 \\ -3 & 2 & 7 \\ 4 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

7) Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 6 & 3 \\ 0 & 4 & 2 \\ -6 & 7 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 7 & 1 & 0 \\ 4 & 4 & -8 \\ 9 & 1 & 6 \end{pmatrix}$. Найти: A^T , $A+B$, $2A-4B$, $A \cdot B$

Задание 2 Вычислить определители второго порядка

1) $\begin{vmatrix} 1 & 2 \\ -3 & -4 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} \cos \alpha & \sin \alpha \\ -\sin \alpha & \cos \alpha \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} \operatorname{tg} \beta & 1 \\ -1 & \operatorname{tg} \beta \end{vmatrix}$; 4) $\begin{vmatrix} x & x-1 \\ x^2+x+1 & x^2 \end{vmatrix}$

Задание 3 Вычислить определители третьего порядка

1) $\begin{vmatrix} 3 & 2 & -1 \\ -2 & 2 & 3 \\ 4 & 2 & -3 \end{vmatrix}$; 2) $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$; 3) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 3 & 6 \end{vmatrix}$; 4) $\begin{vmatrix} 0 & x & 0 \\ x & 1 & x \\ 0 & x & 0 \end{vmatrix}$

Задание 4

1) Найти определитель матрицы $C = 5A - 3B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -6 & 1 \end{pmatrix}$.

2) Найти определитель матрицы $C = 2A - B + 2E$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 5 \\ 3 & 5 & 0 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 4 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & -9 \end{pmatrix}$.

3) Являются ли матрицы A и B перестановочными, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 & 5 \\ 3 & 5 & 0 \\ 2 & -4 & 5 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 0 \\ 4 & 1 & 3 \\ 3 & 2 & -9 \end{pmatrix}$.

Задание 5 Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$1) \begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + x_3 = -7 \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 14 \\ -x_1 - x_2 + 5x_3 = -18 \end{cases}; 2) \begin{cases} 2y + z + 3x = 1 \\ 6x + 4z + 5y = -2 \\ 7z + 8y + 9x = 3 \end{cases}; 3) \begin{cases} x + 2y + z = 8 \\ 3x - 2y - 3z = -5 \\ 3x - 4y + 5z = 10 \end{cases}$$

Задание 6 Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$1) \begin{cases} x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 10 \\ 4x_1 - x_2 - 3x_3 - x_4 = 4 \\ -x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 2x_4 = -1 \end{cases}; 2) \begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + 2x_2 - 6x_3 = 4 \\ 3x_1 - x_2 + 5x_3 = 5 \\ 3x_2 + 4x_3 = 23 \end{cases}; 3) \begin{cases} 3x_1 - 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 2x_5 = 0 \\ x_1 - x_2 + 7x_3 - x_4 + 2x_5 = 0 \\ 2x_1 + 5x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 0 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - 3x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1 Выполнить действия над матрицами

$$1) \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}; 2) \begin{pmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 5 & 4 & 0 \\ 2 & -1 & -5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & -2 & -3 \\ 0 & -3 & 1 \\ 4 & -4 & 5 \end{pmatrix}; 3) \begin{pmatrix} 3 & 5 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -3 & 0 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$$

Задание 2 Решить уравнения, используя правила вычисления определителей

$$1) \begin{vmatrix} 3-x & x+2 \\ x+1 & x-1 \end{vmatrix} = 6; 2) \begin{vmatrix} \sin 2x & -\sin 3x \\ \cos 2x & \cos 3x \end{vmatrix} = 0; 3) \begin{vmatrix} x & 1 & 2 \\ 3 & 1 & -1 \\ x-5 & 1 & 1 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}$$

Задание 3 Решить систему линейных уравнений методом Крамера и методом Гаусса

$$1) \begin{cases} 3x + 2y = 5 \\ 6x + 4y = 10 \end{cases}; 2) \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_2 + 2x_3 + 2x_1 = 6 \end{cases}; 3) \begin{cases} x_2 - x_1 = -1 \\ 2x_1 - 2x_2 = 5 \end{cases}; 4) \begin{cases} 6x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ x_1 + x_2 - 3x_3 - 5x_4 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 + 2x_4 = 0 \end{cases}$$

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1, 2

Дополнительная литература: 4

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие действия над матрицами можно выполнять?
2. Укажите виды матриц.

3. Для каких матриц вычисляется определитель?
4. Запишите формулы Крамера.
5. В чем заключается метод Гаусса?

Практическое занятие №2 Действия над векторами. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.

Цель: Научиться выполнять действия над векторами, находить скалярное, векторное, смешанное произведение векторов.

Задание: Решить следующие задачи, используя правила действий над векторами, формулы скалярного, векторного, смешанного произведения векторов.

Основные понятия, линейные операции:

1. Даны точки $A(4; 7; 3)$ и $B(2; 5; -4)$. Найдите координаты и длину вектора \overrightarrow{AB} .
2. Даны три вектора $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{i} - 6\vec{j} + \vec{k}$ и $\vec{c} = -2\vec{i} - 3\vec{j} + 3\vec{k}$. Найдите: А) длину каждого вектора; Б) орт каждого вектора; В) координаты вектора $\vec{m} = \vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c}$; Г) длину вектора $\vec{n} = 3\vec{a} - 4\vec{b} + \vec{c}$
3. Найдите точку В, если $A(1; 1; -3)$ и $\overrightarrow{AB} = \{0; -2; 5\}$.
4. Дано: $\overrightarrow{AB} = \{5; -1; 1\}$, $D(3; 1; 4)$, $\overrightarrow{AB} = \overrightarrow{CD}$. Найдите точку С.
5. Проверьте, является ли треугольник с вершинами $A(-3; 6; -3)$, $B(3; -2; 4)$, $C(0; -4; 1)$ равнобедренным?
6. На оси ОУ найти точку, равноудаленную от точек $A(1; -4; 7)$ и $B(5; 6; -5)$.
7. Точка $A(1; 4; 6)$ – начало отрезка АВ, точка $C(2; 3; 4)$ – его середина. Найдите точку В.
8. На отрезке АВ между точками $A(5; -6; 1)$ и $B(3; 2; -5)$ найдите точку, отсекающую пятую часть отрезка, считая от точки А.
9. ABCD – параллелограмм. $A(-2; 6)$, $B(2; 8)$. М – точка пересечения диагоналей, $M(2; 2)$. Найдите координаты точек С и D.

Скалярное произведение:

1. Даны точки $A(2; 1; -3)$, $B(4; 0; 2)$ и $C(3; 5; 2)$. Найдите А) скалярное произведение векторов \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{BC} ; Б) угол между векторами \overrightarrow{AB} и \overrightarrow{AC} ; В) проекцию вектора \overrightarrow{AB} на вектор \overrightarrow{BC}
2. Является ли треугольник с вершинами $A(4; 2; 6)$, $B(3; -1; 0)$, $C(4; -1; 5)$ прямоугольным?
3. Найдите острый угол между диагоналями параллелограмма с вершинами $A(2; 1; 3)$, $B(5; 2; -1)$, $C(-3; 3; -3)$.
4. Дано: $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 4$, угол между \vec{a} и \vec{b} равен 60° . Вычислите А) $(3\vec{a} - 2\vec{b}) \cdot (\vec{a} + 5\vec{b})$; Б) $(4\vec{a} + \vec{b})^2$.
5. Даны вершины треугольника $A(-1, 2, 4)$, $B(-4, 2, 0)$, $C(3, -2, 1)$. Определить его внутренний угол при вершине В.
6. Дано: $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 5$. При каком значении p вектор $\vec{a} + p\vec{b}$ перпендикулярен вектору $\vec{a} - p\vec{b}$
7. Дано: $|\vec{m}| = 3$, $|\vec{n}| = 4$, угол между \vec{m} и \vec{n} равен 30° . Вычислите $|\vec{a}| + |\vec{b}|$, если $\vec{a} = \vec{m} - \vec{n}$, $\vec{b} = 3\vec{m} + \vec{n}$.
8. Дано: $|\vec{a}| = 1$, $|\vec{b}| = 1$, угол между \vec{a} и \vec{b} равен 120° . Вычислите проекцию вектора $2\vec{a} - \vec{b}$ на вектор $\vec{a} + \vec{b}$.

Векторное произведение:

1. Даны два вектора $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} - 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} - 6\vec{j} + \vec{k}$. Найдите векторное произведение данных векторов.

2. Дано: $\vec{a} = 3\vec{i} - \vec{j} - 3 + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$. Найдите векторное произведение векторов $\vec{a} - \vec{b}$ и $2\vec{a} + \vec{b}$.
3. Дано: ABCD – параллелограмм, A(3; -2; 4), B(4; 0; 3), C(7; 1; 5). Найдите векторное произведение векторов \vec{AC} и \vec{AD} .
4. Найдите площадь параллелограмма ABCD с вершинами A(-1; 3; 2), B(1; 2; 6), C(2; 5; 1).
5. Найдите площадь треугольника ABC с вершинами A(5; 2; 7), B(6; 1; 9), C(5; 2; 8).
6. Параллелограмм построен на векторах $\vec{a} = 4\vec{i} + 7\vec{j} + 3\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$. Найдите длину высоты параллелограмма, приняв за основание вектор \vec{b} .
7. Даны вершины треугольника A(3; -1; 2), B(3; 0; 3), C(2; -1; 1). Найдите длину высоты, опущенной из вершины A.
8. Упростите выражение: а) $\vec{a} \times (\vec{b} + \vec{c}) + \vec{c} \times (\vec{a} - \vec{c})$ б) $\vec{a} \times (\vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}) + (\vec{b} + \vec{a}) \times \vec{c}$
в) $(2\vec{a} + 3\vec{b} + \vec{c}) \times \vec{b} + (\vec{a} - 2\vec{c}) \times \vec{c}$ г) $(\vec{a} - \vec{b}) \times (\vec{a} + \vec{b}) + (\vec{b} + \vec{c}) \times (\vec{b} + \vec{c} + \vec{a})$
9. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 5\vec{m} + 2\vec{n}$ и $\vec{b} = 3\vec{m} + \vec{n}$, если $|\vec{m}| = 1$, $|\vec{n}| = \sqrt{3}$, угол между \vec{m} и \vec{n} равен 30° .
10. Векторы $\vec{AB} = 2\vec{m} + \vec{n}$ и $\vec{BC} = 6\vec{m} - 2\vec{n}$ служат сторонами треугольника. Найдите длину высоты, приняв BC за основание, если $|\vec{m}| = 2$, $|\vec{n}| = \sqrt{2}$, угол между \vec{m} и \vec{n} равен 45° .

Смешанное произведение:

1. Проверьте, что $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \vec{a} \cdot (\vec{b} \times \vec{c})$, если $\vec{a} = 2\vec{i} + 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 6\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{c} = 5\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$.
2. Вычислите смешанное произведение векторов $\vec{a} = -\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{b} = -\vec{j} + 3\vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + \vec{j}$. Укажите смысл полученного результата.
3. Проверьте, лежат ли вектора \vec{AB} , \vec{BC} и \vec{CD} в одной плоскости, если A(1; -2; 1), B(2; 1; 0), C(0; 3; 2), D(0; 4; 1).
4. Найдите объем параллелепипеда с вершинами A(3; -1; 2), B(0; -1; 3), C(0; 1; 1), D(3; 4; -1). Чертеж в R^3 .
5. Известно, что точки A(2; 3; p), B(3; -1; -2), C(1; 0; 4), D(1; 3; 2) лежат в одной плоскости. Найдите значение p.
6. Дано: $\vec{a} = -2\vec{i} + 3\vec{j} + t\vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{j} + 4\vec{k}$. Найдите значение t, если $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c} = |\vec{b}|$.
7. Даны вершины тетраэдра A(2; -1; -1), B(5; -1; 2), C(3; 0; -3), D(13; -1; -1). Найдите высоту тетраэдра, опущенную на грань ABC. Чертеж в R^3 .
8. Дано: $\vec{a} = t\vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - \vec{j}$, $\vec{c} = \vec{k}$. При каком значении t для векторов \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} выполнено равенство $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{c}$?
9. Даны три вершины одного основания параллелепипеда A(2; 1; -1), B(3; 0; -1), C(2; -1; 3) и вершина другого основания F(0; -9; 0). Найдите высоту параллелепипеда, опущенную из вершины F.

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Решить следующие задачи, используя правила действий над векторами, формулы скалярного, векторного, смешанного произведения векторов.

1. Даны точки A(2; 1; -3), B(4; -4; 2) и C(-1; 0; 1). Найдите модуль вектора $\vec{AB} + 2\vec{BC}$.
2. Вычислите $(2\vec{a} + \vec{b}) \cdot \vec{c}$, если $\vec{a} = -2\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$.

3. Найдите модуль вектора $\vec{c} = 4\vec{a} \times 2\vec{b}$, если $\vec{a} = 2\vec{i} + 3\vec{j} - 5\vec{k}$, $\vec{b} = 8\vec{i} - 2\vec{j} - 4\vec{k}$.
4. Найти значение t при котором векторы $\vec{a} = \{2, -1, 5\}$, $\vec{b} = \{t, 4, 2\}$, $\vec{c} = \{1, 0, -1\}$ образуют левую тройку, а объем параллелепипеда, построенного на них, равен 33 куб.ед.
5. Построить пирамиду с вершинами $A(5, 2, 0)$, $B(2, 5, 0)$, $C(1, 2, 4)$, $O(0, 0, 0)$ и вычислить ее объем, площадь грани ABC и высоту, опущенную на эту грань.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1, 2, 3

Дополнительная литература: 4

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Какие формулы используются при вычислении скалярного, векторного, смешанного произведения векторов?
2. Какой геометрический смысл имеют операции над векторами?

Практическое занятие № 3 Понятие функции. Вычисление предела функции. Непрерывность функции. Асимптоты графика функции.

Цель: научиться вычислять предел функции, исследовать непрерывность функции, находить асимптоты.

Задание 1 Вычислить пределы функций:

- 1) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(2x - 5 - \frac{1}{x} \right)$
- 2) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2}{x-1}$
- 3) $\lim_{x \rightarrow 2} \operatorname{arctg} \frac{x-4}{(x-2)^2}$
- 4) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x-4}{3x-6}$
- 5) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{5x+15}{x^2+3x}$
- 6) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-7x+10}{x^2-25}$
- 7) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{4x^2-x-60}{2x^2+5x-52}$
- 8) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3-8}{x^2-4}$
- 9) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x}-1}{x-1}$
- 10) $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{3+x}{1-\sqrt{4+x}}$
- 11) $\lim_{x \rightarrow 10} \frac{x-\sqrt{x+90}}{2x-20}$
- 12) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2+1}-1}{\sqrt{x^2+16}-4}$
- 13) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x-1}{2-\sqrt[3]{5x+3}}$
- 14) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x+3}{5x-1}$
- 15) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{x^2-2x+2}{6x^3+7x+1}$
- 16) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{3x^5+2x^2-3x+2}{x^3+4x-9}$
- 17) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{(2x+1)(3x+4)}{(5x+4)(6x+7)}$
- 18) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}}{\sqrt{4x+1}}$
- 19) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x+2}-\sqrt{x})$
- 20) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}$
- 21) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 8x}{\log_2(1+2x)}$
- 22) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1+2x)^5-1}{\operatorname{tg}(x^2+x)}$
- 23) $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\operatorname{arcsin}(x^2-5x)}{(16-3x)^{10}-1}$
- 24) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{\sin 5x}-1}{\ln \cos 4x}$
- 25) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x-5^{7x}}{5x-\operatorname{tg} 4x}$
- 26) $\lim_{x \rightarrow 0} (1+2x^2)^{\frac{1}{4x^2}}$
- 27) $\lim_{x \rightarrow -2} (11+5x)^{\frac{2x}{x+2}}$
- 28) $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\operatorname{ctg}^2 x}$
- 29) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{2x-5}{2x+9} \right)^{x^2+15}$
- 30) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(\frac{3x^2+5x-1}{3x^2-2x+4} \right)^{2x+1}$

Задание 2. Найти область определения функции:

- 1) $y = x^2 + 5x + 7$
- 2) $y = \frac{x-1}{x-7}$
- 3) $y = \sqrt{x^2+4x}$
- 4) $y = \ln(x^2-1)$
- 5) $y = \frac{\sqrt[4]{x}}{\cos x}$

Задание 3. Исследовать функцию на непрерывность. Определить характер точек разрыва. Построить эскиз графика функции.

- 1) $y = \frac{x}{x-2}$
- 2) $y = \frac{3}{x^2-5x}$
- 3) $y = 2^{\frac{x}{x-3}}$

$$4) y = \begin{cases} x+1, & x < 1 \\ 2, & x = 1 \\ 2x^2, & x > 1 \end{cases} \quad 5) y = \begin{cases} x^2 + 4x - 1, & x < -1 \\ x + 4, & -1 \leq x \leq 2 \\ 10 - 2x, & x > 2 \end{cases}$$

Задание 4. Для указанных функций найти асимптоты, построить эскиз графика.

$$1) y = \frac{x}{1+3x^2} \quad 2) y = \frac{x^3+1}{x^2} \quad 3) y = \frac{x^2+1}{2x+3} \quad 4) y = \sqrt{1-x^2} \quad 5) y = \frac{2x+1}{e^x}$$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1 Вычислить пределы

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3+1}{x^2-4x-5} \quad \lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2-6x+5}{x^2-25} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2-6x}{x^2-4} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-9x+14}{x^3-8} \quad \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2-5x+6}{\sqrt{6-x}-2}$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3-27}{\sqrt{7-x}-\sqrt{x+1}} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \arcsin x}{3 \operatorname{tg} 2x} \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 \sin x}{\operatorname{arctg} 2x}$$

Задание 2 Для указанных функций найти асимптоты, построить эскиз графика

$$1) y = x^3 - 3x \quad 2) y = \frac{x^2}{1+x^2} \quad 3) y = \frac{x}{4-x^2} \quad 4) y = \frac{x^4}{x^3-27}$$

Задание 3. Доопределить функцию в точке x_0 , чтобы функция стала непрерывной:

$$1) y = \begin{cases} 5x - x^2, & x < 1 \\ 4x, & x > 1 \end{cases}, \quad x_0 = 1 \quad 2) y = \frac{x^2-9}{x-3}, \quad x_0 = 3$$

Задание 4. Найти значение параметра A , при котором функция будет непрерывной:

$$1) y = \begin{cases} 3-7x, & x < -3 \\ Ax^2, & x > -3 \end{cases} \quad 2) y = \begin{cases} \frac{x^2+x-2}{x-1}, & x \neq 1 \\ A, & x = 1 \end{cases}$$

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1,2

Дополнительная литература: 4, 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется функцией?
2. Каков порядок действий при вычислении предела?
3. Какие математические неопределенности существуют?
4. Сформулируйте правила для раскрытия неопределенностей.

Практическое занятие № 4 Производная функции. Производные старших порядков.

Цель: научиться находить производную функции и применять правила дифференцирования.

Задание 1: Найти производную функции:

$$1) y = x^2 + 5x + 7 \quad 2) y = \sin x + \ln x \quad 3) y = x^5 \cdot \cos x \quad 4) y = (2 - \sqrt{x}) \cdot \operatorname{tg} x$$

$$5) y = \sqrt[3]{x} + \sqrt[5]{x} \quad 6) y = \frac{3x-1}{2x+7} \quad 7) y = \frac{x^2+5x+21}{x^2-5} \quad 8) y = \frac{\sqrt[4]{x}}{\cos x}$$

$$9) y = \frac{x \cdot \arcsin x}{x^2 - 1} \quad 10) y = \left(2 - \frac{1}{x}\right) \cdot \left(\sqrt[7]{x^3} + \frac{3}{x^4}\right) \quad 11) y = \sin(x^2) \quad 12) y = \sqrt{x^2 + 4x}$$

$$13) y = \ln(x^2 - 1) \quad 14) y = \log_2 \cos x \quad 15) y = e^{2 \operatorname{arctg} 4x} \quad 16) y = \ln \operatorname{tg} x \cdot \cos^2 x$$

$$17) y = (2x - \operatorname{tg}^3 x)^7 \quad 18) y = \ln \log_3 \log_5 x \quad 19) y = \sqrt[3]{x \cdot \operatorname{arctg} 2x} \quad 20) y = \arcsin^2(1 - \sqrt{1 + x^2})$$

Задание 2. Найти значение производной функции в точке x_0 :

$$1) y = x^3 \cdot \log_5(2x + 3), x_0 = -1 \quad 2) y = \frac{x^3}{2 - \sqrt[4]{x}}, x_0 = 1 \quad 3) y = \operatorname{arctg}^5(1 - x), x_0 = 0$$

Задание 3.

Найти производную функции, заданную параметрически:

$$1) \begin{cases} x = 3t^2 + 4t \\ y = \frac{1}{\sqrt{t}} \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x = \operatorname{arccost} \\ y = \sqrt{1 - t^2} \end{cases} \quad 3) \begin{cases} x = t \ln t \\ y = \frac{t}{t^2 + 1} \end{cases}, t_0 = 1$$

Задание 4.

Найти производную функции, заданную неявно:

$$1) x^2 + y^2 = 4 \quad 2) xy + \ln y = 0 \quad 3) x^3 + x^4 y^5 - 2y = 1$$

Задание 5.

Составить уравнение касательной и нормали к графику функции $y = f(x)$ в точке x_0 :

$$1) y = x^3 - 3 \cdot \sqrt[3]{x}, x_0 = 1 \quad 2) y = \frac{x^4 - 1}{x^2 + 2}, x_0 = -2$$

Задание 6. Найти производную функции второго порядка:

$$1) y = x^5 + 15x^4 + 7x \quad 2) y = \log_4 x \quad 3) y = x^5 \cdot \sin 3x$$

$$4) y = \operatorname{tg} 2x \quad 5) y = \sqrt{x^2 + 4} \quad 6) y = \frac{3x + 2}{2x + 7}$$

Задание 7. Найти производную функции третьего порядка:

$$1) y = (x^2 + 3)^2 \quad 2) y = \operatorname{arctg} 2x \quad 3) y = (3x + 2)^3 \cdot \ln(3x + 2)$$

Задание 8. Найти производную функции указанного порядка:

$$1) y = 2x^{10} + 5x^7 - 3x^2 + 121, \frac{d^5 y}{dx^5} = ? \quad 2) y = \sin^2 4x, \frac{d^4 y}{dx^4} = ?$$

$$3) y = \frac{1}{5x + 7}, \frac{d^5 y}{dx^5} = ? \quad 4) y = \cos 3x, \frac{d^{15} y}{dx^{15}} = ?, \frac{d^{22} y}{dx^{22}} = ? \quad 5) y = \sqrt{x}, \frac{d^{20} y}{dx^{20}} = ?$$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1. Найти производную функции:

$$1) y = x^4 - 2x^5 + 7 \operatorname{ctg} 5x \quad 2) y = 5 \operatorname{arctg} x + \frac{2}{\sqrt{x}} \quad 3) y = x - 3^x - \frac{9}{x + 3} \quad 4) y = x^3 \cdot \sin x$$

$$5) y = \operatorname{tg} x \cdot (1 - x \cdot \sin x) \quad 6) y = \frac{4x + 3}{\ln x} \quad 7) y = (3 - 4 \cos x)^{10} \quad 8) y = x \cdot \operatorname{arctg} 3x \quad 9) y = \frac{1}{\cos 5x}$$

$$10) y = \ln \frac{1 + \sin x}{1 - \sin x} \quad 11) y = \sin^3 \log_5 x \quad 12) 3x^4 + 1 = y^2 \cdot e^y \quad 13) \begin{cases} x = 4t^3 + 5t^2 + 1 \\ y = \cos e^t \end{cases}$$

Задание 2. Найти производную функции второго порядка:

$$1) y = 2x \cdot \sin 5x \quad 2) y = \frac{1}{x^7} \quad 3) y = \frac{4x + 3}{x - 5} \quad 4) y = \sqrt{7x - 3}$$

Задание 3. Найти производную функции указанного порядка:

$$1) y = \frac{x}{\sqrt{1-x^2}}, \frac{d^2y}{dx^2} = ? \quad 2) y = \frac{\ln x}{x^2}, \frac{d^3y}{dx^3} = ? \quad 3) y = 2^{1+3x}, \frac{d^{100}y}{dx^{100}} = ?$$

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1, 2

Дополнительная литература: 4, 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Определение производной функции.
2. Определение производной функции второго (третьего и т.д.) порядка.
3. Как обозначаются производные?
4. Правило вычисления производной суммы (разности) функций.
5. Правило вычисления производной произведения функций.
6. Правило вычисления производной частного функций.
7. Правило вычисления производной сложной функции.
8. Перечислите формулы производных элементарных функций.
9. Геометрический и физический смысл производной.

Практическое занятие № 5 Исследование функции и построение графика.

Цель: освоить алгоритм исследования функции и научиться строить макет графика функции в соответствии с проведенным исследованием.

Задание 1. Найти промежутки монотонности и точки экстремума функции:

$$1) y = x^3 - 12x + 9 \quad 2) y = \frac{x^2 - 2x + 4}{x - 2} \quad 3) y = (2x + 7) \cdot e^x \quad 4) y = \ln(x^2 - 3x)$$

Задание 2. Найти промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции:

$$1) y = x^3 + 3x^2 - 6x + 5 \quad 2) y = \frac{x}{x^2 + 1} \quad 3) y = \frac{e^{x^2}}{x} \quad 4) y = \frac{\ln(x+2)}{x+2}$$

Задание 3: Для указанных функций найти асимптоты, найти производные первого и второго порядка, исследовать, построить их графики

$$1) y = \frac{x}{1+3x^2} \quad 2) y = \frac{x^3+1}{x^2} \quad 3) y = \frac{x^2+1}{2x+3} \quad 4) y = 2\ln(x^2-x) \quad 5) y = \frac{2x+1}{e^x}$$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Для указанных функций найти асимптоты, найти производные, исследовать, построить их графики

$$1) y = x^3 - 3x \quad 2) y = \frac{x^2}{1+x^2} \quad 3) y = \frac{x}{4-x^2} \quad 4) y = \frac{x^4}{x^3-27}$$

$$5) y = \left(\frac{x+2}{x-1}\right)^2 \quad 6) y = \frac{e^{x+2}}{2x-6} \quad 7) y = \ln \frac{x+1}{x+3}$$

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1, 2

Дополнительная литература: 4, 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Определение возрастающей (убывающей) функции.
2. Достаточное условие возрастания (убывания) функции.
3. Определение точки минимума (максимума) функции.
4. Необходимое условие точки минимума (максимума) функции.
5. Достаточное условие точки минимума (максимума) функции.
6. Стационарная точка. Критические точки первого рода.
7. Определение выпуклой (вогнутой) функции.
8. Достаточное условие выпуклости (вогнутости) функции.
9. Определение точки перегиба графика функции.
10. Необходимое условие точки перегиба графика функции.
11. Достаточное условие точки перегиба графика функции.
12. Критические точки второго рода.
13. Асимптота графика функции.
14. Виды асимптот.
15. Условия существования и нахождение вертикальной (горизонтальной, наклонной) асимптоты.

Практическое занятие № 6 Уравнение прямой. Кривые 2-го порядка. Поверхности 2-го порядка. Частные производные 1-го и 2-го порядка. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.

Цель: Научиться строить кривые и поверхности 2-го порядка. Научиться находить частные производные и наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.

Задание 1 Решить задачи:

1. Определить, какие из точек $M_1(3,1), M_2(2,3), M_3(6,3), M_4(-3,-3), M_5(3,-1), M_6(-2,1)$ лежат на прямой $2x - 3y - 3 = 0$.
2. Построить прямые: а) $x - 2y + 5 = 0$; б) $2x - y - 4 = 0$; в) $2x + 3y = 0$; г) $5x - 2 = 0$; д) $2y + 7 = 0$; е) $3y = 0$.
3. Даны уравнения прямых: $l_1 : 2x - 3y = 6, l_2 : 3x - 2y + 4 = 0, l_3 : 2y + 5 = 0$. Для каждой прямой а) определить параметры k и b ; б) привести уравнение к виду «в отрезках на осях»; в) построить эти прямые.
4. Составьте уравнения прямых, проходящих через точку $C(4,1)$ а) параллельно прямой $5x - 3y + 4 = 0$; б) перпендикулярно прямой $3y - 7x - 8 = 0$.
5. Дана точка $P(7,4)$ и прямая $l : y + 4x + 8 = 0$. а) напишите уравнение прямой, проходящей через точку P перпендикулярно прямой l ; б) найдите точку пересечения этих двух прямых.

Задание 2 Построить кривые второго порядка

1. $x^2 + y^2 - 2x - 2y - 2 = 0$ 2. $x^2 - 4y^2 - 8x - 16y - 16 = 0$ 3. $2x^2 - 4x - y + 11 = 0$

4. $x = 2 + \sqrt{6 - 3y^2 + 6y}$ 5. $y = -2 + \sqrt{5 + (x + 4)^2}$ 6. $y = 1 - 2\sqrt{x + 1}$

Задание 3. Найти и построить область определения функции:

1) $z = \sqrt{y - 2x}$ 2) $z = \frac{x + y}{x^3 - y}$ 3) $z = \sqrt{x^2 + y^2 - 9}$ 4) $z = \sqrt[4]{\frac{y - 5x}{y + 3x}}$ 5) $z = \ln(x^2 - y - 3)$

Задание 4. Укажите название поверхности и постройте ее в системе трех координат:

$$1) 3x + 5y + 2z - 12 = 0 \quad 2) z = x^2 + (y + 6)^2 + 4 \quad 3) \frac{(x-6)^2}{4} + \frac{(y-2)^2}{16} + \frac{(z+1)^2}{4} = 1$$

$$4) z = 3 + (x-3)^2 - (y+2)^2 \quad 5) \frac{(x+1)^2}{4} + \frac{(y-3)^2}{25} - \frac{z^2}{16} = 1 \quad 6) \frac{(x-5)^2}{1} + \frac{(y-4)^2}{16} + \frac{z^2}{16} = 0$$

Задание 5. Найти частные производные первого порядка функции

$$1) z = 2x^2 + y^3 + 3xy \quad 2) z = y \cdot \sqrt{2x-3} + 2^y \quad 3) z = (2x + \sin y) \cdot x^5 \quad 4) z = \frac{\cos x}{\operatorname{tg} y}$$

$$5) z = \frac{3x^3 - 4y^2}{5x + 2} \quad 6) z = \ln(1 + xy^2) \quad 7) z = y \cdot 3^{\sqrt{x+2y}} \quad \text{в точке } M(3, 1)$$

$$8) u = 2y\sqrt{x} + 3y^2\sqrt[3]{z^2} \quad 9) u = 2^{3x^2 + 2y^2 - xy} \quad 10) r = \rho^2 \sin^4 \varphi$$

$$11) z = \operatorname{arctg} \frac{y}{1+x^2} \quad 12) u = \frac{x^2}{y^2} - \frac{x}{y} \quad 13) u = e^{\frac{x}{y}} + e^{\frac{-z}{y}}$$

$$14) u = (x-y)(x-z)(y-z) \quad 15) z = e^{xy(x^2+y^2)} \quad 16) u = e^{xyz} \sin \frac{y}{x}$$

Задание 6. Найти частные производные старших порядков функции:

$$1) z = x^5 + 4xy^3 + 3x - 2y. \text{ Найти все производные второго порядка}$$

$$2) z = \ln(2x + y^2). \text{ Найти } \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} \text{ и } \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}.$$

$$3) z = x^3 \cdot \sin y + y^3 \cdot \sin x. \text{ Найти } \frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y} \text{ и } \frac{\partial^3 z}{\partial y^3}.$$

$$4) z = \frac{y}{(x+y)^3}. \text{ Найти } \frac{\partial^3 z}{\partial x^3} \text{ и } \frac{\partial^3 z}{\partial y \partial x \partial y}.$$

$$5) z = e^{x^2-3y}. \text{ Найти } \frac{\partial^5 z}{\partial x^2 \partial y^3}.$$

Задание 7 Найти наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области

$$1) \text{ Д: } 2x+3y-6 < 0, 6x+4y+12 > 0, x-9-3y < 0 \quad \text{а) } z=7x-5y \quad \text{б) } z+5=(x-1)^2+(y+2)^2$$

$$2) \text{ Д: } 3x-4y-12 < 0, 3x+4y+12 > 0, 3x+12-y > 0 \quad \text{а) } z=7x+4y \quad \text{б) } 14-z=(x-2)^2+(y-1)^2$$

$$3) \text{ Д: } 2x+3y-6 < 0, 6x+4y+12 > 0, x-9-3y < 0 \quad \text{а) } z=7x-3y \quad \text{б) } z+5=(x+1)^2+(y-2)^2$$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1. Напишите уравнения прямой:

- 1) имеющей угловой коэффициент $k = -5$ и проходящей через точку $A(1, -2)$;
- 2) наклоненной к оси Ox под углом 60° и отсекающей от оси Oy отрезок $a = -6$;
- 3) проходящей через точки $A(1, 5)$ и $B(2, 3)$;
- 4) параллельной вектору $a(4, 3)$ через точку $(9, 3)$;
- 5) отсекающей на осях координат отрезки $x = -13, y = -9$.
- 6) проходящую через точку $C(4, 1)$ параллельно прямой $5x - 3y + 4 = 0$.
- 7) проходящую через точку $C(4, 1)$ перпендикулярно прямой $3y - 7x - 8 = 0$.

Задание 2. Определить, какие из данных пар прямых параллельны; перпендикулярны; совпадают:

$$\text{а) } 2x+y=1, 2x-y=-1 \quad \text{б) } x+3y=4, 3x+9y=12;$$

$$\text{в) } 5x-y=4, x+5y=6; \quad \text{г) } 3x+7y=2, 14x-6y=2;$$

$$\text{д) } 8y-6x=12, 12y-9x=10; \quad \text{е) } y=-x, y=x+5$$

ж) $y = 5x + 1, y = 15x + 3;$ з) $y = 7x - 5, y = 7x + 8.$

Задание 3 Построить кривые второго порядка

1. $x^2 + y^2 - 6x + 6y + 2 = 0$ 2. $x = -4 - \sqrt{5 - 5y^2 - 20y}$ 3. $2x^2 - y^2 - 12x + 6y + 7 = 0$
 4. $y = 1 - 2\sqrt{x^2 - 4x + 6}$ 5. $x = -2 + \sqrt{\frac{y+5}{6}}$ 6. $y^2 + 2y - 6x + 25 = 0$

Задание 4. Найти частные производные первого порядка функции:

1) $z = \operatorname{ctg} \frac{x}{y^3}$ 2) $z = \ln(x^3 - 2xy)$ 3) $z = e^{x \sin y}$ 4) $u = x^2 + y^5 - 4z^5 - xy + z + 2$
 5) $u = y \cdot \operatorname{arcsin} z - \frac{x+4z}{y}$ 6) $u = y^2 z \cdot \ln(xz - yz)$

Задание 5. Найти все производные второго порядка функции $z = \sin \frac{2}{x^3}$.

Задание 6. Найти производную $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ в точке $M(2; 0)$ функции $z = \frac{y}{y^2 - 4x^2}$.

Задание 7 Показать, что $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0$, если $u = \operatorname{arctg} \frac{y}{x}$.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1, 2

Дополнительная литература: 4, 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Определение частной производной по переменной x .
2. Определение частной производной по переменной y .
3. Определение частных производных старших порядков.
4. Смешанные производные.
5. Теорема о смешанных производных.
6. В чем отличие нахождения частных производных функции нескольких переменных?
7. Каков порядок действий при нахождении наибольшего и наименьшего значения функции двух переменных в заданной области?

Практическое занятие № 7 Неопределенный интеграл. Метод замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование специальных классов функций.

Цель: 1) Научиться вычислять неопределенный интеграл, применять метод замены переменной и метод интегрирования по частям. 2) Освоить интегрирование специальных классов функций.

Задание 1 Найти неопределенные интегралы

1) $\int x^3 dx$ 2) $\int x dx$ 3) $\int dx$ 4) $\int d(\sin x)$ 5) $\int d(\operatorname{arctg} x^2)$ 6) $\int \sqrt{x^5} dx$ 7) $\int \frac{dx}{x^{10}}$ 8) $\int \frac{dx}{\sqrt{x}}$
 9) $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^{14}}}$ 10) $\int 3^x dx$ 11) $\int \left(x^2 + 2x + \frac{1}{x}\right) dx$ 12) $\int \frac{x-2}{x^3} dx$ 13) $\int (12\sqrt{x} - 3\sqrt[3]{x}) dx$
 14) $\int \frac{(\sqrt{x}-1)^2}{x} dx$ 15) $\int \frac{(3+x)(1+4x)}{x^3} dx$ 16) $\int (1+2\sin x)(3-\cos x) dx$ 17) $\int \frac{\sqrt[3]{x} - \sqrt[5]{x^7}}{\sqrt{x}} dx$

Задание 2 Найти неопределенные интегралы, используя метод замены переменной или подведение под знак дифференциала

$$\begin{aligned}
& 1) \int \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}} \quad 2) \int \frac{x dx}{x^4+25} \quad 3) \int \frac{x^3 dx}{\sqrt{x^8-3}} \quad 4) \int \frac{(5x+3) dx}{\sqrt{3-x^2}} \quad 5) \int \frac{x dx}{2x^4-5} \quad 6) \int \frac{x^5 dx}{\sqrt{3-49x^{12}}} \\
& 7) \int \frac{3x dx}{7-4x^2} \quad 8) \int x^3 \sqrt[5]{5x^4-7} dx \quad 9) \int x \cos 5x^2 dx \quad 10) \int \frac{x^3 dx}{e^{6x^4}} \quad 11) \int \frac{dx}{x^2+6x+13} \\
& 12) \int (1+5x^2)^7 \cdot x dx \quad 13) \int \frac{\sqrt[4]{5-3 \ln x}}{x} dx \quad 14) \int 2^{3-7 \lg 4x} \cdot \frac{dx}{\cos^2 4x} \quad 15) \int x^5 \cdot \sin(3-7x^6) dx \\
& 16) \int \frac{\cos 5x}{\sin^2 5x} dx \quad 17) \int \frac{\sin 3x}{\sqrt{\cos^2 3x+36}} dx \quad 18) \int \frac{25^x}{\sqrt{16-25^x}} dx \quad 19) \int \frac{5^x}{\sqrt{16-25^x}} dx
\end{aligned}$$

Задание 3 Найти неопределенные интегралы, используя метод интегрирования по частям

$$\begin{aligned}
& 1) \int x e^{2x} dx \quad 2) \int x \cdot \cos x dx \quad 3) \int (3x+5) e^{2x} dx \quad 4) \int (x^2+4x+3) \cdot \ln x dx \quad 5) \int \ln(x^2+1) dx \\
& 6) \int (2x^2+4) \sin 3x dx \quad 7) \int \frac{x dx}{\cos^2 x} \quad 8) \int \arcsin x dx \quad 9) \int e^{4-x} \cos 2x dx \quad 10) \int \sqrt{x} \ln x dx \\
& 11) \int x^2 \cos x dx \quad 12) \int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1+x}} dx \quad 13) \int \arctg \sqrt{2x-1} dx
\end{aligned}$$

Задание 4 Интегрировать специальные классы функций

Рациональные дроби:

$$\begin{aligned}
& 1) \int \frac{x^3}{x-2} dx \quad 2) \int \frac{2x-6}{x+2} dx \quad 3) \int \frac{x^2}{x^2+10x+5} dx \quad 4) \int \frac{x^2+10x}{x^2+10x+34} dx \quad 5) \int \frac{4x^3-5x}{x^2+2x+7} dx \\
& 6) \int \frac{x+2}{x^3-2x^2} dx \quad 7) \int \frac{3x^2+2x+1}{(x+1)^2(x^2+1)} dx \quad 8) \int \frac{5x^2-6x+1}{x^3-5x^2+6x} dx \quad 9) \int \frac{x^2-1}{x^3+x} dx
\end{aligned}$$

Иррациональные выражения:

$$\begin{aligned}
& 1) \int \frac{x}{\sqrt{x+2}} dx \quad 2) \int \frac{\sqrt{3x+2}}{\sqrt{3x+2}+2} dx \quad 3) \int x^3 \cdot \sqrt[4]{5+7x} dx \quad 4) \int \frac{x+1}{\sqrt[3]{3x+1}} dx \\
& 5) \int \frac{1}{\sqrt[3]{(x-2)^2}+4 \cdot \sqrt[3]{x-2}+4} dx \quad 6) \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}+\sqrt[4]{x^3}} \quad 7) \int \frac{dx}{\sqrt[3]{x}+\sqrt{x}} \\
& 8) \int \frac{2x+7}{\sqrt{x^2+6x+4}} dx \quad 9) \int \frac{5x}{\sqrt{x^2-12x-9}} dx \quad 10) \int \frac{9x-15}{\sqrt{29+12x-x^2}} dx \\
& 11) \int \frac{\sqrt{4-x^2}}{x} dx \quad 12) \int x \cdot \sqrt{25+x^2} dx \quad 13) \int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{x^2-4}} \quad 14) \int \frac{\sqrt{x^2-9}}{x^3} dx
\end{aligned}$$

Тригонометрические выражения:

$$\begin{aligned}
& 1) \int \sin 7x \cdot \cos 4x dx \quad 2) \int \sin 4x \cdot \sin 2x dx \quad 3) \int \sin^2 2x dx \quad 4) \int (2+5 \cos 7x)^2 dx \\
& 5) \int \sin 5x \cdot (2 \sin 4x+5 \cos 3x) dx \quad 6) \int \sin^3 x dx \quad 7) \int \operatorname{tg}^2 x dx \quad 8) \int \frac{1}{\sin x \cdot \cos^2 x} dx \\
& 9) \int \frac{\cos 4x}{\sin^2 2x \cdot \cos 2x} dx \quad 10) \int \frac{\sin^2 x}{\cos^4 x} dx \quad 11) \int \frac{\cos^4 3x}{\sin^6 3x} dx \quad 12) \int \sin^2 5x \cdot \cos^2 5x dx \\
& 13) \int \sin^4 5x dx \quad 14) \int \frac{\cos x}{\sqrt{\sin x}} dx \quad 15) \int \sin 4x \cdot \sqrt[5]{\cos^2 4x} dx \quad 16) \int \sin^2 3x \cdot \cos^3 3x dx \\
& 17) \int \frac{\operatorname{tg} 2x}{\cos^4 2x} dx \quad 18) \int \frac{\sin 6x}{\cos^9 6x} dx \quad 19) \int \frac{\cos^3 7x}{\sin^{10} 7x} dx \quad 20) \int \operatorname{tg}^3 4x \cdot \cos^{10} 3x dx \\
& 21) \int \frac{1}{\sin x+2} dx \quad 22) \int \frac{dx}{3+5 \cos x} \quad 23) \int \frac{dx}{4 \sin x+7 \cos x+2} \quad 24) \int \frac{\cos^2 x}{\sin^3 x} dx
\end{aligned}$$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы: Найти неопределенные интегралы

$$\begin{aligned} & 1) \int x(x^2 + 1)^{12} dx \quad 2) \int (x + 3)\sqrt{(x^2 + 6x - 25)^3} \quad 3) \int \frac{3x^4 dx}{\sqrt{6 + 7x^{10}}} \quad 4) \int \frac{5 + \ln^3 x}{x} dx \\ & 5) \int \frac{\arcsin x + x}{\sqrt{1 - x^2}} dx \quad 6) \int \sqrt{\frac{\arcsin x}{1 - x^2}} dx \quad 7) \int \frac{dx}{2 + 3x - 2x^2} \quad 8) \int \frac{dx}{x^2 + 6x + 13} \quad 9) \int \frac{\cos 2x dx}{4 + \cos^2 2x} \\ & 10) \int (7 + 2x) \cdot \sin 3x dx \quad 11) \int (x^3 + 4x) \cdot \ln x dx \quad 12) \int \log_4(2 - x^2) dx \\ & 13) \int (2x^2 - 5) \cdot 9^x dx \quad 14) \int 3^x \cdot \cos 5x dx \quad 15) \int \frac{3x + 2}{x^2 + 9} dx \quad 16) \int \frac{x^3}{x - 3} dx \quad 17) \int \frac{1}{x^2 + 2x + 7} dx \\ & 18) \int \frac{3x + 5}{x^2 - 8x + 20} dx \quad 19) \int \frac{x^3 - 2x + 7}{x^2 + 2x - 15} dx \quad 20) \int \frac{10x^2 + 61x + 4}{(x + 2)(x^2 + 6x + 9)} dx \\ & 21) \int \frac{31x + 4}{(x^2 + 10x + 36)(x + 1)} dx \quad 22) \int \sin 10x \cdot \sin 7x dx \quad 23) \int (1 + 2 \sin 4x)^2 dx \\ & 24) \int \cos 10x \cdot \sin^2 3x dx \quad 25) \int \frac{10}{2 + 5 \cos x} dx \quad 26) \int \frac{1}{5 \sin x + \cos x + 2} dx \quad 27) \int \sqrt{\cos 4x} \cdot \sin^3 4x dx \\ & 28) \int \frac{7x - 25}{\sqrt{x^2 - 15}} dx \quad 29) \int \frac{10}{\sqrt{x^2 - 8x + 114}} dx \quad 30) \int \frac{2 + 3 \cdot \sqrt{x + 9}}{\sqrt{x + 9} - 5} dx \quad 31) \int \frac{1}{\sqrt{(x^2 + 16)^2}} dx \end{aligned}$$

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1, 2

Дополнительная литература: 4, 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Напишите таблицу и свойства интегралов.
2. Как выполняется метод замены переменной в интеграле?
3. Напишите формулу интегрирования по частям.
4. Какие особенности метода интегрирования по частям можно назвать?
5. Какие специальные классы функций выделяют при интегрировании?

Практическое занятие № 8 Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.

Цель 1) Научиться вычислять определенный интеграл. 2) Научиться применять геометрические приложения определенного интеграла.

Задание 1 Вычислить определенный интеграл

$$\begin{aligned} & 1) \int_1^2 (3x^2 - 2x + 1) dx \quad 2) \int_1^3 \frac{dx}{2x - 1} \quad 3) \int_1^e \frac{\ln^4 x}{x} dx \quad 4) \int_0^1 \frac{x^2}{1 + x^6} dx \quad 5) \int_0^1 \frac{1}{4x^2 + 4x + 5} dx \\ & 6) \int_3^4 \frac{x^2 + 3}{x - 2} dx \quad 7) \int_{-1}^0 x \cdot e^{5x} dx \quad 8) \int_1^6 \frac{dx}{1 + \sqrt{3x - 2}} \quad 9) \int_0^{\frac{\pi}{6}} \frac{2}{\sin x + 2 \cos x} dx \quad 10) \int_0^{\pi} (x^2 + 3) \cdot \sin 2x dx \end{aligned}$$

Задание 2. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями, в ДСК:

1) $y = \frac{3}{x}, x + y = 4$

2) $y = -1, y = 2, y - x = 1, y^2 = 2x$

$$3) y = x^3, y = (x-2)^3, x + y = 2, y = -1$$

$$4) x = 1 - \sqrt{-y}, x + 3y - 1 = 0, 5x + y + 9 = 0$$

Задание 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями. Использовать параметрическое задание кривых.

$$1) \frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1, y = \frac{3}{2}, y = -\frac{3\sqrt{2}}{2}$$

$$2) \begin{cases} x = 5(t - \sin t) \\ y = 4(1 - \cos t) \end{cases}, y = 6 \text{ (I арка)}$$

Задание 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями, в ПСК:

$$1) \rho = 2 \sin 3\varphi$$

$$2) \rho = 8 \cos \varphi, \rho = 4 \text{ (вне } \rho = 4)$$

$$3) \rho = 1 + \sin \varphi, \rho = -\sin \varphi \text{ (общая часть)}$$

Задание 5. Найти объемы тел вращения фигуры вокруг осей ОХ и ОУ. Фигура ограничена линиями:

$$1) y = 2x, y = 3 - x, y = \frac{x}{2}$$

$$2) y = 2, x = y^2 - 2y + 1, x = 0$$

$$3) y = x^2 - 4x + 4, y = 4 - x$$

Задание 6. Найти длину дуги кривой в ДСК:

$$1) y = \sqrt{4 - x^2}, 1 \leq x \leq \sqrt{2}$$

$$2) y = x^{\frac{2}{3}}, 1 \leq x \leq 8$$

$$3) y = \frac{2}{\pi} \ln \sin \frac{\pi x}{2}, \frac{1}{2} \leq x \leq \frac{3}{2}$$

Задание 7. Найти длину дуги кривой, заданной параметрически:

$$1) \begin{cases} x = t^2 \\ y = t \left(\frac{1}{3} - t^2 \right) \end{cases}, 0 \leq t \leq \frac{1}{\sqrt{3}}$$

$$2) \begin{cases} x = 2t^2 \\ y = 2 \left(t + \frac{1}{3}t^3 \right) \\ z = 2 \left(t - \frac{1}{3}t^3 \right) \end{cases}, 0 \leq t \leq \sqrt{3}$$

Задание 8. Найти длину дуги кривой в ПСК:

$$1) \rho = 2 \sin \varphi, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$$

$$2) \rho = 2^\varphi, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы:

Задание 1. Найти определенные интегралы

$$1) \int_1^2 \frac{dx}{\sqrt{10-3x}} \quad 2) \int_2^3 \frac{7x-9}{x^3+2x^2} dx \quad 3) \int_{-1}^2 (7-2x) \cdot 4^x dx$$

$$4) \int_{-3}^{-2} \frac{dx}{\sqrt{10-2x-x^2}} \quad 5) \int_{\sqrt{\frac{\pi^2}{6}}}^{\sqrt{\frac{\pi^2}{4}}} x \cdot \operatorname{ctg} x^2 dx$$

Задание 2.

Постройте фигуру, ограниченную заданными линиями и вычислите площадь этой фигуры, объем фигур, полученных вращением вокруг координатных осей.

- 1). $y = (x-1)^2$; $x = 0$; $x = 2$; $y = 0$. 4). $4(x-1) = y^2$; $y = -1$;
 $(y \geq -1) x = 2$; $x = 5$.
- 2). $y = -x^2 + 7x - 6$; $x = 2$; $x = 4$; $y = 0$. 5). $y = -x^2$; $y + x + 2 = 0$.
- 3). $y = e^x$; $y = e^{-x}$; $x = 1$.

Задание 3. Найти длину дуги кривой:

- 1) $y = 2 + \ln \cos x$ $0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}$
- 2) $\begin{cases} x = 3(2 \cos t - \cos 2t) \\ y = 3(2 \sin t - \sin 2t) \end{cases}, 0 \leq t \leq 2\pi$
- 3) $\rho = 7\varphi, \frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{3\pi}{2}$

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 1, 2

Дополнительная литература: 4, 6

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется определенным интегралом (Римана)?
2. В каком виде записывается результат вычисления неопределенного интеграла? Определенного интеграла?
3. Формула Ньютона-Лейбница.
4. Метод замены переменной в определенном интеграле.
5. Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
6. Криволинейная трапеция.
7. Площадь криволинейной трапеции.
8. Геометрический смысл определенного интеграла.
9. Площадь произвольной фигуры в ДСК.
10. Площадь криволинейного сектора.
11. Площадь произвольной фигуры в ПСК.
12. Формула объема тела вращения криволинейной трапеции вокруг оси ОХ.
13. Формула объема тела вращения криволинейной трапеции вокруг оси ОУ.
14. Формула длины дуги плоской кривой в ДСК.
15. Формула длины дуги плоской кривой в ПСК.
16. Формула длины дуги плоской кривой, заданной параметрически.
17. Формула длины дуги пространственной кривой, заданной параметрически.

Практическое занятие № 9 Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Цель: Научиться определять тип дифференциального уравнения, выбирать способ его решения, решать, записывая ответ в требуемой форме.

Задание 1 Определить типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и решить их. Для каждого записать общее решение и/или частное решение.

1. $x^2 y' + y = 0$,
2. $(1 + y^2)dx = (1 + x^2)dy$,
3. $(xy^2 + x)dx + (y - x^2 y)dy = 0$,
4. $e^y(1 + x^2)dy - 2x(1 + e^y)dx = 0$,
5. $x + xy + y'(y + xy) = 0$,
6. $2y' \sqrt{x} = y, y(4)=1$
7. $y' = 2\sqrt{y} \ln x$,
8. $(1 + y^2)dx - xydy = 0$,
9. $2\sqrt{y}dx = dy$
10. $y' \operatorname{tg} x - y = 1$
11. $y' - y = e^x$
12. $xy' + y = \ln x + 1, y(1)=0$
13. $y' + \frac{1-2x}{x^2}y = 1$
14. $y' \cos x - y \sin x = \sin 2x$
15. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}, y(-1)=2$

Задание 2 Определить типы дифференциальных уравнений 2-го порядка и решить их. Для каждого записать общее решение и/или частное решение.

1. $y'' - 5y' + 4y = 0$,
2. $y'' + 8y' + 25y = 0$,
3. $y'' - 4y' + 4y = 0$,
4. $y'' + 2y' + 5y = 0$,
5. $y'' - 8y = 0, y(1) = y'(1) = 3$,
6. $y'' + 4y = 0, y(\pi) = 0, y'(\pi) = 1$
7. $y'' - 4y = 8x^3$
8. $y'' + 3y' = 9x$
9. $y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5$
10. $y'' + y' - 2y = 6x^2$
11. $y'' + 2y' + y = e^x, y(0) = 0, y'(0) = -1$
12. $y'' - 2y = xe^{-x}$
13. $y'' + 4y = 3 \sin 2x$
14. $y'' - 5y' + 6y = 13 \sin 3x + 2x^2$
15. $y'' + y = x \cos x, y(0) = 1, y'(0) = -1$

Порядок выполнения: 1) прочитать лекцию и рассмотреть приведенные в лекции образцы решения заданий; 2) выполнять задания практического занятия аналогично.

Форма отчетности: выполнить задание в тетради и показать преподавателю.

Задания для самостоятельной работы: Определить типы дифференциальных уравнений и решить их. Для каждого записать общее решение

1. $\frac{x^2}{x^3 + 5} dx + \frac{y^2}{y^3 + 5} dy = 0$
2. $\frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx + \frac{1 + y^2}{y} dy = 0$
3. $\frac{dx}{x \ln x} - \frac{dy}{\operatorname{tg} y} = 0$
4. $\frac{dx}{1 + x^2} + \frac{dy}{y^2 + 1} = 0$
5. $\frac{\ln y}{y} dy = \frac{dx}{\cos x}$,
6. $y'' - 2y' + 3y = e^{-x} \cos x$
7. $y'' - 3y' - 10y = \sin x + 3 \cos x$
8. $y'' - 3y' + 2y = e^{3x}(x^2 + x)$
9. $y'' - 2y' + 2y = e^x(2 \cos x - 4x \sin x)$
10. $y'' + y = x + 2e^x$
11. $y'' - 6y' + 8y = e^x + e^{2x}$

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к практическому занятию:

Рассмотреть примеры выполнения аналогичных заданий, приведенные в лекциях, в основной и дополнительной литературе. Подготовить вопросы преподавателю.

Рекомендуемые источники:

Основная литература: 2

Дополнительная литература: 5, 7

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется дифференциальным уравнением?
2. Что называется общим (частным) решением дифференциальных уравнений?

3. Перечислите типы дифференциальных уравнений первого порядка.
4. Запишите общий вид каждого типа дифференциальных уравнений первого порядка.
5. Какой способ решения соответствует каждому типу дифференциальных уравнений 1-го порядка.
6. Запишите формулы для решения дифференциальных уравнений второго порядка.

9.2. Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольные работы представляют собой способ проверки знаний студента, его умений и предполагают письменные ответы на поставленные вопросы, либо самостоятельное выполнение практических заданий. Подготовка к контрольным работам состоит в ответственном выполнении всех домашних заданий по дисциплине и самостоятельной проработке основной и дополнительной литературы, а так же рекомендуемых источников.

Наиболее продуктивной является самостоятельная работа в библиотеке, где доступны основные и дополнительные печатные и электронные источники.

Целью контрольной работы является приобретение навыков самостоятельной работы с литературой, закрепление умений решать логические задачи, формирование навыков оценки результатов собственной деятельности.

Выполнение контрольной работы включает в себя:

- анализ поставленных задач и выбор методов их решения;
- реализацию решения поставленных задач;
- проверку и анализ полученных результатов;
- оформление отчета.

Отчет по контрольной работе оформляется в рукописном или печатном виде и должен содержать:

- формулировку заданий;
- описание их решений;
- полученные результаты.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. ОС Windows 7 Professional.
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level.
3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	-	-
ПЗ	Лекционная аудитория	-	1-9
кр	Читальный зал №1	Оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-
СР	Читальный зал №1	Оборудование 10-ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D	-

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	1. Линейная и векторная алгебра	1.1 Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Экзаменационные вопросы
			1.2 Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Экзаменационные вопросы
			1.3 Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Экзаменационные вопросы
			1.4 Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Экзаменационные вопросы
			1.5 Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Экзаменационные вопросы
		2. Математический анализ	2.1 Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Экзаменационные вопросы
			2.2 Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Экзаменационные вопросы
			2.3 Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Экзаменационные вопросы
			2.4 Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, геометрический и механический смысл производной,	Экзаменационные вопросы
			2.5 Правила дифференцирования, таблица производных основных элементарных функций.	Экзаменационные вопросы
			2.6 Производные высших порядков.	Экзаменационные вопросы
			2.7 Основные теоремы дифференциального исчисления	Экзаменационные вопросы
			2.8 Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Экзаменационные вопросы
			2.9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Экзаменационные вопросы
			2.10 Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Экзаменационные вопросы
			2.11 Функции, заданные неявно, окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Вопросы к зачету
			2.12 Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Вопросы к зачету

		2.13 Функции в профессиональной сфере.	Вопросы к зачету
		2.14 Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Вопросы к зачету
		2.15 Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица интегралов.	Вопросы к зачету
		2.16 Основные методы интегрирования.	Вопросы к зачету
		2.17 Определенный интеграл: свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Вопросы к зачету
		2.18 Геометрические приложения определенного интеграла.	Вопросы к зачету
		2.19 Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Вопросы к зачету
		2.20 Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Вопросы к зачету
		2.21 Теория линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Вопросы к зачету

2. Экзаменационные вопросы, вопросы к зачету

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ 1 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	1. Матрицы, основные понятия, виды матриц.	1. Линейная и векторная алгебра
			2. Действия над матрицами.	
			3. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисление.	
			4. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия.	
			5. Решение системы по формулам Крамера.	
			6. Метод Гаусса.	
			7. Векторы, основные понятия.	
			8. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве.	
			9. Линейные операции над векторами, их свойства.	
			10. Скалярное произведение векторов, свойства, вычисление.	
			11. Векторное произведение векторов, свойства, вычисление.	
			12. Смешанное произведение векторов, свойства, вычисление.	
			13. Функция, основные понятия, способы задания.	2. Математический анализ
			14. Предел функции.	
			15. Математические неопределенности, их раскрытие.	

			16.Бесконечно малые функции, их сравнение.	
			17.1-й и 2-й замечательные пределы.	
			18.Таблица эквивалентностей и ее применение.	
			19.Односторонние пределы.	
			20.Непрерывность функции.	
			21.Асимптоты графика функции.	
			22.Правила дифференцирования, производная сложной функции.	
			23.Таблица производных основных элементарных функций.	
			24.Производные высших порядков.	
			25.Основные теоремы дифференциального исчисления.	
			26.Необходимые и достаточные условия монотонности функции.	
			27.Необходимые и достаточные условия экстремума функции.	
			28.Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	
			29.Задачи, приводящие к понятию производной.	
			30. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной.	

№ п/п	Компетенции		ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ 2 семестр	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	1. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. 2. Виды уравнений прямой. 3. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл. 4. Частные производные первого и второго порядка. 5. Функции в профессиональной сфере, поверхности второго порядка. 6. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов. 7. Основные методы интегрирования. 8. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования. 9. Геометрические приложения определенного интеграла. 10. Дифференциальные уравнения 1-го порядка, основные понятия. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. 11. Однородные уравнения, линейные уравнения, уравнение Бернулли. 12. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	2. Математический анализ

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать <i>ОПК-1</i></p> <p>- виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи).</p> <p>- основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов.</p> <p>Уметь <i>ОПК-1</i></p> <p>- осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами.</p> <p>- на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы.</p> <p>- грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования.</p> <p>Владеть <i>ОПК-1</i></p> <p>- приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц.</p> <p>- техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде.</p> <p>- навыками решения задач из разных областей математики.</p> <p>- навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач.</p>	Отлично	Свободно и уверенно находит достоверные источники информации, оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы или учебной задачи. Демонстрирует на высоком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Грамотно использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.
	Хорошо	В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее. Допускает единичные серьезные ошибки в решении проблем, испытывает сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Изредка использует при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.
	Удовлетворительно	Допускает ошибки в определении достоверности источников информации. Демонстрирует на низком уровне способность применять теоретические знания к конкретному фактическому материалу. В отдельных случаях способен правильно решать только типичные, наиболее часто встречающиеся проблемы, задачи в конкретной области. Демонстрирует на низком уровне навыки выполнения расчетов и вычислений.
	Неудовлетворительно	Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.
	Зачтено	Способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее, возможно с некоторыми ошибками. Может допускать в отдельных случаях единичные ошибки в решении проблем, испытывать сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном удовлетворительном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Способен использовать при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.
	Не зачтено	Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Математика (геометрия) направлена на ознакомление обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; на получение теоретических знаний и практических навыков применения системы фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в профессиональной сфере, а также осуществления поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и представления ее в соответствующем виде и для их дальнейшего использования в практической деятельности.

Изучение дисциплины Математика (геометрия) предусматривает:

- лекции,
- практические занятия;
- контрольные работы;
- зачет;
- экзамен;
- самостоятельную работу студента в объемах часов, соответствующих учебному плану направления.

В ходе освоения раздела 1 «Линейная и векторная алгебра» студенты должны уяснить идеи математического моделирования в пространствах разных измерений и применения методов линейной алгебры и теории векторов в решении задач профессиональной практики.

В ходе освоения раздела 2 «Математический анализ» студенты осваивают основные приемы и методы построения и анализа динамических моделей.

Студентам необходимо овладеть навыками и умениями применения изученных методов для разработки и реализации профессионально ориентированных проектов в последующей учебной деятельности.

В процессе изучения дисциплины рекомендуется на первом этапе обратить внимание на специфику математических текстов и умение выбирать методы решения различных задач.

Овладение ключевыми понятиями является основой усвоения учебного материала по дисциплине.

При подготовке к зачету и экзамену особое внимание необходимо уделить рекомендациям и замечаниям преподавателей, ведущих аудиторные занятия по дисциплине

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков применения различных методов решения стандартных математических ситуаций.

Самостоятельную работу необходимо начинать с чтения лекций и учебников.

В процессе консультации с преподавателем обучающийся выясняет наличие пробелов в знаниях и способах решения разных ситуаций.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в виде разнообразных тренингов и ситуаций общения в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Математика (геометрия)

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: знакомство обучающихся с местом и ролью математики в современном мире, мировой культуре и истории; формирование личности обучающихся, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.

Обучение основным математическим методам преследует цель развития способностей применять систему фундаментальных математических знаний для идентификации, формулирования и решения технологических проблем в области профессиональной деятельности, а также осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и представлять ее в соответствующем виде

Задачи дисциплины состоят в том, чтобы на примерах математических понятий и методов продемонстрировать обучающимся действие законов материального мира, сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в научно-техническом прогрессе, а также создать фундамент математического образования, необходимый для развития профессиональных компетенций и для изучения последующих дисциплин.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк - 51 час., ПЗ - 85 час.; СР - 44 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часа, 6 зачетных единиц

2.2 Основные разделы дисциплины:

1. Линейная и векторная алгебра
2. Математический анализ

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

4. Виды промежуточной аттестации: экзамен, зачет.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__ - 20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры математики №__ от «__» _____ 201__ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ОПК-1	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	1. Линейная и векторная алгебра	1.1. Матрицы, основные понятия, виды матриц, действия над матрицами.	Тест Контрольная работа
			1.2. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства и вычисления.	Тест Контрольная работа
			1.3. Системы линейных алгебраических уравнений, основные понятия, формулы Крамера, метод Гаусса.	Тест Контрольная работа
			1.4. Векторы, основные понятия. Система координат на прямой, на плоскости, в пространстве. Линейные операции над векторами, их свойства.	Тест Контрольная работа
			1.5. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их свойства и вычисление.	Тест Контрольная работа
		2. Математический анализ	2.1. Функция, основные понятия, способы задания, предел функции, математические неопределенности и их раскрытие.	Тест Контрольная работа
			2.2. Бесконечно малые функции, их сравнение, 1-й и 2-й замечательные пределы, таблица эквивалентностей и ее применение.	Тест Контрольная работа
			2.3. Односторонние пределы, непрерывность функции. Асимптоты графика функции.	Контрольная работа
			2.4. Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции, определение, геометрический и механический смысл производной,	Контрольная работа
			2.5. Правила дифференцирования, производная сложной функции, таблица производных основных элементарных функций.	Контрольная работа
			2.6. Производные высших порядков.	Контрольная работа
			2.7. Основные теоремы дифференциального исчисления	Контрольная работа
			2.8. Необходимые и достаточные условия монотонности и экстремума функции	Контрольная работа
			2.9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба графика функции.	Контрольная работа
			2.10. Алгоритм исследования функции и построение макета ее графика.	Контрольная работа
			2.11. Функции, заданные неявно. Кривые 2-го порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	Контрольная работа
			2.12. Функции нескольких переменных, основные понятия, область определения, геометрический смысл.	Контрольная работа
			2.13. Функции в профессиональной сфере.	Контрольная работа

		2.14. Частные производные 1-го и 2-го порядка, Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в области.	Тест
		2.15. Неопределенный интеграл, определение, свойства, таблица основных интегралов.	Тест Контрольная работа
		2.16. Основные методы интегрирования.	Тест Контрольная работа
		2.17. Определенный интеграл: определение, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования.	Тест Контрольная работа
		2.18. Геометрические приложения определенного интеграла	Тест
		2.19. Дифференциальные уравнения, основные понятия, дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделенными и разделяющимися переменными.	Тест
		2.20. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения Бернулли.	Тест
		2.21. Теория линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.	Тест

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - виды и специфику источников достоверной математической информации, (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, интернет, научные статьи). - основные математические понятия и методы исследования, особенности их применимости в разных научных областях, специфику математических символов. <p>Уметь <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять целенаправленный поиск математической информации; использовать различные источники информации в своей работе; проводить аналитические обзоры информации: структурировать, минимизировать, выделять главное, устанавливать связи между базовыми элементами. - на основе найденной информации выбирать оптимальный способ решения математической проблемы или задачи; анализировать полученные результаты и делать на их основе выводы. - грамотно применять основные математические символы, понятия и методы исследования. <p>Владеть <i>ОПК-1</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - приемами визуализации информации: представление в виде графиков, схем, таблиц. - техниками выполнения расчетов и вычислений, навыками математической обработки результатов измерений и вычислений, представления результатов в требуемом виде. - навыками решения задач из разных областей математики. - навыками использования измерительных и вычислительных устройств, информационных технологий для выполнения расчетов, вычислений, составления и оформления результатов решения задач. 	<p>Зачтено</p>	<p>Способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать и синтезировать предложенную информацию, выбрать метод решения проблемы и решить ее, возможно с некоторыми ошибками. Может допускать в отдельных случаях единичные ошибки в решении проблем, испытывать сложности в редко встречающихся или сложных случаях решения проблем, не знает типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы. Демонстрирует на достаточном удовлетворительном уровне навыки выполнения расчетов и вычислений. Способен использовать при этом возможности вычислительных устройств и информационных технологий.</p>
	<p>Не зачтено</p>	<p>Неспособен осуществлять поиск необходимой информации, обрабатывать информацию, не имеет навыков анализа и синтеза, не знает методов решения проблем, задач, не может решать проблемы, задачи. Не владеет техникой вычислений.</p>

Фонд тестовых заданий

по дисциплине

Б1.Б.07 Математика (геометрия)

ТЕМАТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ТЕСТОВ

№ раздела	Наименование раздела	№ задания	Тема задания
1.	Линейная и векторная алгебра	1 - 3	Действия с матрицами
		4 - 6	Вычисление определителей
		7 - 9	Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.
		10 - 12	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
		13 - 15	Базис на плоскости и в пространстве. Разложение вектора по базису
		16 - 18	Скалярное произведение векторов
		19 - 21	Векторное произведение векторов
		22 - 24	Смешанное произведение векторов
2.	Математический анализ	25-27	Раскрытие неопределенностей вида
		28-30	Применение эквивалентных величин при вычислении пределов
		31-33	Таблица неопределенных интегралов
		34-36	Подведение под знак дифференциала, интегрирование по частям
		37-39	Интегрирование рациональных дробей
		40-42	Интегрирование тригонометрических выражений
		43-45	Вычисление определенного интеграла
		46-48	Нахождение площадей плоских фигур
		49-51	Нахождение длин дуг плоских кривых
		52-54	Нахождение объемов тел вращения
		55-57	Несобственный интеграл
		58-63	Вычисление частных производных.
		64-66	Касательная плоскость и нормаль к поверхности
		67-69	Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент
		70-72	Экстремум функции двух переменных
73-79	Дифференциальные уравнения		

Тестовые задания

Задание 1. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если матрица A имеет размерность 4×3 , матрица B имеет размерность 3×4 , то варианты ответов:

- 1) их можно сложить 2) их можно перемножить 3) у матрицы A существует обратная

Задание 2. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -1 \\ 3 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$

Если матрица A , матрица B , то их произведение варианты ответов:

1) $AB = \begin{pmatrix} -9 & -5 \\ 0 & 9 \end{pmatrix}$ 2) $AB = \begin{pmatrix} -9 & -18 \\ 9 & 24 \end{pmatrix}$ 3) $AB = \begin{pmatrix} 0 & -4 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$

Задание 3. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ -2 & 2 \end{pmatrix}$$

Если матрица A , то ее квадрат варианты ответов:

1) $A^2 = \begin{pmatrix} -7 & 12 \\ -6 & -4 \end{pmatrix}$ 2) матрицу нельзя возводить в квадрат 3) $A^2 = \begin{pmatrix} 1 & 16 \\ 4 & 4 \end{pmatrix}$

Задание 4. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Определитель существует:

варианты ответов:

- 1) только для квадратных матриц 2) для произвольных матриц 3) только для матриц второго и третьего порядков

Задание 5. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите верную формулу:

варианты ответов:

1) $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad + bc$ 2) $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ad - bc$ 3) $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix} = ac - bd$

Задание 6. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -4 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$$

Определитель матрицы равен

варианты ответов:

- 1) -22 2) -14 3) -27

Задание 7. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Пусть матрица X является решением матричного уравнения $X + 2B = A$

варианты ответов:

1) $X = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & -9 \end{pmatrix}$ 2) $X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix}$ 3) $X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$

Задание 8. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти сумму элементов первого столбца матрицы $C = A - 3B$,

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$$

где

варианты ответов:

- 1) -2 2) 0 3) -5 4) -1

Задание 9. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$$

Пусть

Тогда решением матричного уравнения $X - 3B = A$ является матрица

варианты ответов:

$$1) X = \begin{pmatrix} 2 & 7 \\ 21 & 11 \end{pmatrix} \quad 2) X = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ -9 & -9 \end{pmatrix} \quad 3) X = \begin{pmatrix} -7 & -8 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}$$

Задание 10. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если методом Гаусса матрица системы (без правых частей) приведена к виду

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 & 2 & 2 & 2 \\ 0 & -2 & 4 & 3 & 6 & 5 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 3 & 3 \end{pmatrix}, \text{ то:}$$

варианты ответов:

- 1) вводится одна свободная неизвестная 2) вводятся три свободные неизвестные
3) такая система не может иметь решение 4) вводятся две свободные неизвестные

Задание 11. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\begin{cases} 2x + 3y - z = 1 \\ 5x + y + 2z = 3 \\ 3x - 2y + 3z = 4 \end{cases}$$

Для решения системы можно применить:

варианты ответов:

- 1) метод Гаусса 2) матричный метод 3) метод Крамера

Задание 12. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Системы линейных уравнений, у которых число неизвестных не равно числу уравнений, решаются:

варианты ответов:

- 1) методом Гаусса 2) методом Крамера 3) матричным методом
4) вообще не решаются

Задание 13. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Базис в пространстве образуют:

варианты ответов:

- 1) три линейно независимых вектора
2) три компланарных вектора
3) три некопланарных вектора

Задание 14. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Образуют ли векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ и $\vec{b} = 5\vec{i} - \vec{j}$ базис на плоскости?

варианты ответов:

- 1) нет 2) да 3) нужен третий вектор

Задание 15. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

При каких α и β векторы $\vec{a}(2, \alpha, -3)$ и $\vec{b}(\beta, 6, 6)$ будут параллельны?

варианты ответов:

- 1) $\alpha = 3, \beta = 4$ 2) $\alpha = -3, \beta = -4$ 3) $\alpha = -3, \beta = 4$

Задание 16. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Формула вычисления скалярного произведения $\vec{a} \cdot \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$ применяется:

варианты ответов:

- 1) только в ортонормированном базисе
- 2) в любом базисе
- 3) не зависит от базиса

Задание 17. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти косинус угла между векторами $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$

варианты ответов:

- 1) $\frac{12}{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}$
- 2) $-\frac{12}{\sqrt{21} \cdot \sqrt{14}}$
- 3) $-\frac{12}{\sqrt{19} \cdot \sqrt{14}}$

Задание 18. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие пары векторов перпендикулярны?

варианты ответов:

- 1) $\vec{a}(4, -3, 1)$, $\vec{b}(3, 1, -9)$
- 2) $\vec{a}(2, -3, 1)$, $\vec{b}(3, 1, 3)$
- 3) $\vec{a}(2, 3, -1)$, $\vec{b}(2, 1, -3)$

Задание 19. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Векторное произведение векторов $\vec{a}(\alpha, 1, 2)$, $\vec{b}(-1, \beta, 6)$ равно нулю при

варианты ответов:

- 1) $\alpha = \frac{1}{3}$, $\beta = -3$
- 2) $\alpha = -\frac{1}{3}$, $\beta = -3$
- 3) $\alpha = -\frac{1}{3}$, $\beta = 3$

Задание 20. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Векторное произведение векторов $\vec{a}(4, -3, 1)$, $\vec{b}(0, 1, 3)$ равно

варианты ответов:

- 1) 0
- 2) $-10\vec{i} - 12\vec{j} + 4\vec{k}$
- 3) $-10\vec{i} + 12\vec{j} + 4\vec{k}$

Задание 21. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для вычисления векторного произведения векторов применяется формула:

варианты ответов:

$$1) \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \quad 2) \vec{a} \times \vec{b} = \vec{i} \begin{vmatrix} a_2 & a_3 \\ b_2 & b_3 \end{vmatrix} - \vec{j} \begin{vmatrix} a_1 & a_3 \\ b_1 & b_3 \end{vmatrix} + \vec{k} \begin{vmatrix} a_1 & a_2 \\ b_1 & b_2 \end{vmatrix}$$

$$3) \vec{a} \times \vec{b} = a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$$

Задание 22. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение смешанного произведения векторов

варианты ответов:

$$1) \vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi \quad 2) \vec{a} \vec{b} \vec{c} = |\vec{a} \times \vec{b}| \cdot \vec{c}$$

$$3) \vec{a} \times \vec{b} = \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \quad 4) \vec{a} \vec{b} \vec{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$$

Задание 23. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Чтобы проверить, будут ли векторы компланарны, надо использовать:

варианты ответов:

- 1) их векторное произведение
- 2) их смешанное произведение
- 3) их скалярное произведение

Задание 24. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Векторы $\vec{a}(\alpha, 1, -2)$, $\vec{b}(2, 3, 1)$, $\vec{c}(-2, 5, -3)$ компланарны при α , равном

варианты ответов:

- 1) -2
- 2) 2
- 3) 0

Задание 25. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x - 2}$

варианты ответов:

- 1) ∞
- 2) 2
- 3) 4
- 4) 0

Задание 26. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить $\lim_{x \rightarrow -6} \frac{36 - x^2}{x + 6}$

варианты ответов:

- 1) ∞
- 2) -12
- 3) 12
- 4) 6

Задание 27. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x^2 - 4x - 12}{x^2 - 3x - 18}$

варианты ответов:

- 1) $\frac{12}{18}$
- 2) $\frac{8}{9}$
- 3) $-\frac{1}{2}$
- 4) 1

Задание 28. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение эквивалентных бесконечно малых при $x \rightarrow a$

варианты ответов:

- 1) $\alpha(x) \cong \beta(x)$, если $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$
- 2) $\alpha(x) \cong \beta(x)$, если $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 0$

- 3) $\alpha(x) \cong \beta(x)$, если $\lim_{x \rightarrow a} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = \infty$

Задание 29. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из выражений неверные: а) $\sin x \cong x$, при $x \rightarrow \pi$ в) $e^x - 1 \cong x$, при $x \rightarrow 0$ с) $\operatorname{tg} x \cong x$, при $x \rightarrow 0$

е) $e^x \cong x$, при $x \rightarrow 0$

варианты ответов:

- 1) в, с
- 2) а, в
- 3) а, е
- 4) в, е

Задание 30. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из выражений неверные: а) $e^x \cong x$, при $x \rightarrow 0$ в) $\sin x \cong x$, при $x \rightarrow \pi$

с) $\operatorname{tg} x \cong x$, при $x \rightarrow 0$ е) $e^x - 1 \cong x$, при $x \rightarrow 0$

варианты ответов:

- 1) в, с 2) а, в 3) а, е 4) в, е

Задание 31. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 4x + 8}$

варианты ответов:

1) $\ln|x^2 + 4x + 8| + C$ 2) $\frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{x+2}{2} + C$ 3) $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{(x+2)+2}{(x+2)-2} \right| + C$

Задание 32. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 2x + 6}$

варианты ответов:

1) $\ln|x^2 + 2x + 6| + C$ 2) $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{(x+1) - \sqrt{5}}{(x+1) + \sqrt{5}} \right| + C$ 3) $\frac{1}{\sqrt{5}} \operatorname{arctg} \frac{x+1}{\sqrt{5}} + C$

Задание 33. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл $\int \frac{dx}{(2+4x)^3}$

варианты ответов:

1) $-\frac{(2+4x)^{-2}}{2} + C$ 2) $-\frac{(2+4x)^{-2}}{8} + C$ 3) $-\frac{(2+4x)^{-2}}{4} + C$ 4) $\ln|(2+4x)^3| + C$

Задание 34. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти $\int \cos^2 x \cdot \sin x \, dx$
варианты ответов:

1) $\frac{\cos^3 x}{3} \cdot \frac{\sin^2 x}{2} + C$ 2) $\frac{\cos^3 x}{3} \cdot (-\cos x) + C$ 3) $\frac{\cos^3 x}{3} + C$ 4) $-\frac{\cos^3 x}{3} + C$

Задание 35. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти $\int \frac{\operatorname{tg}^4 x \, dx}{\cos^2 x}$
варианты ответов:

1) $4\operatorname{tg}^3 x + C$ 2) $\frac{\operatorname{tg}^5 x}{5} + C$ 3) $\ln|\cos^2 x| + C$ 4) $-\frac{\operatorname{tg}^5 x}{5} + C$

Задание 36. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Используя метод подведения под знак дифференциала, найти $\int \frac{\ln^4 x \, dx}{x}$
варианты ответов:

1) $\ln x + C$ 2) $\frac{\ln^5 x}{5} + C$ 3) $\frac{\ln^3 x}{3} + C$ 4) $2 \cdot \frac{1}{x} \cdot \ln x + C$

Задание 37. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти целую часть дроби $\frac{3x^2 + 2}{2x^2 - 3}$

варианты ответов:

1) 3 2) $\frac{3}{2}$ 3) 1 4) $\frac{2}{3}$

Задание 38. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)}$$

Укажите верное разложение дроби

варианты ответов:

$$1) \frac{x^2 + 3x + 2}{x^2(x^2 + 5x + 7)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx + D}{x^2 + 2x + 5}$$

$$2) \frac{x^2 + 3}{x^2(x^2 + 2x + 5)} = \frac{B}{x^2} + \frac{Cx}{x^2 + 2x + 5}$$

$$3) \frac{x^2 + 3}{x^2(x^2 + 2x + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{x^2 + 2x + 5}$$

Задание 39. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)}$$

Укажите верное разложение дроби

варианты ответов:

$$1) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{C}{2x^2 + 5}$$

$$2) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x^2} + \frac{Cx + D}{2x^2 + 5}$$

$$3) \frac{2x + 4}{x^2(2x^2 + 5)} = \frac{A}{x^2} + \frac{Bx + C}{2x^2 + 5}$$

Задание 40. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой способ применяется для нахождения интеграла $\int \sin^6 x dx$?

варианты ответов:

- 1) замена $\sin x = t$ 2) замена $\cos x = t$ 3) понижение степени 4) интегрирование по частям

Задание 41. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для нахождения интеграла $\int \frac{4 \cos x - \sin x}{\cos x + 6 \sin x} dx$ применяется:

варианты ответов:

- 1) универсальная тригонометрическая подстановка $tg \frac{x}{2} = z$
 2) интегрирование по частям 3) подстановка $tg x = z$

Задание 42. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти интеграл $\int \sin^7 x \cdot \cos^3 x dx$ (имеется нечетная степень)

варианты ответов:

- 1) $\frac{\sin^8 x}{8} - \frac{\sin^{10} x}{10} + C$ 2) $-\frac{\sin^8 x}{8} + \frac{\sin^{10} x}{10} + C$ 3) $\sin^8 x - \sin^4 x + C$

Задание 43. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_1^2 (x^3 + 1) dx$$

Вычислить

варианты ответов:

- 1) $-\frac{19}{4}$ 2) $\frac{19}{4}$ 3) 0 4) $\frac{17}{4}$

Задание 44. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Как выглядит формула Ньютона-Лейбница?

варианты ответов:

$$1) \int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b) \quad 2) S = \int_a^b (f_2(x) - f_1(x)) dx \quad 3) \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

$$4) \int_a^b f(x) dx \leq (b - a) \cdot \max f(x)$$

Задание 45. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_{-3}^3 \sqrt{9 - x^2} dx$$

Вычислить варианты ответов:

1) 0 2) 9π 3) $4,5\pi$ 4) 6π

Задание 46. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$$

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом варианты ответов:

1) 6 2) 6π 3) 3π 4) 2π

Задание 47. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает площадь фигуры, ограниченной параболой $y = x^2 - 4$ и прямой $y = 2x - 4$?

1) $\int_0^2 (x^2 - 2x) dx$ 2) $\int_0^2 (2x - x^2) dx$ 3) $\int_0^2 (x^2 - 2x - 4) dx$ 4) $\int_0^2 (x^2 - 2x + 4) dx$

Задание 48. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\begin{cases} x = 2 \cos t \\ y = 3 \sin t \end{cases}$$

Найти площадь фигуры, ограниченной эллипсом варианты ответов:

1) 6 2) 6π 3) 3π 4) 2π

Задание 49. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле находится длина дуги кривой $y = y(x)$ от точки $A(a, y(a))$ до точки $B(b, y(b))$?

варианты ответов:

1) $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$ 2) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ 3) $\int_a^b \sqrt{1 + y'(x)} dx$

4) $\int_a^b \sqrt{1 + (y'(x))^2} dx$

Задание 50. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает длину дуги параболы $y = 2x^2$ от точки $A(1,2)$ до точки $B(2,8)$?

1) $\int_1^2 2x^2 dx$ 2) $\int_1^2 \sqrt{1 + 4x^2} dx$ 3) $\int_2^8 \sqrt{1 + 4x^2} dx$ 4) $\int_1^2 \sqrt{1 + 16x^2} dx$

Задание 51. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой интеграл выражает длину дуги параболы $y = 2x^2$ от точки $A(1,3)$ до точки $B(3,9)$

варианты ответов:

1) $\int_1^3 2x^2 dx$ 2) $\int_1^3 \sqrt{1+4x^2} dx$ 3) $\int_3^9 \sqrt{1+16x^2} dx$ 4) $\int_1^3 \sqrt{1+16x^2} dx$

Задание 52. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле находится объем тела вращения?

варианты ответов:

1) $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$ 2) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ 3) $\pi \int_a^b f^2(x) dx$

4) $\int_a^b \sqrt{1+(y'(x))^2} dx$

Задание 53. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_a^b \pi \cdot y^2(x) dx$$

Каков геометрический смысл интеграла ?

варианты ответов:

- 1) первообразная функции 2) площадь криволинейной трапеции
3) объем тела вращения 4) длина дуги кривой

Задание 54. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

По какой формуле вычисляется объем тела вращения вокруг оси OX?

варианты ответов:

1) $\pi \int_a^b f^2(x) dx$ 2) $\int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$ 3) $\int_a^b \sqrt{1+y'(x)} dx$

4) $\int_a^b (y_1(x) - y_2(x)) dx$

Задание 55. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_e^{\infty} \frac{dx}{x}$$

Вычислить несобственный интеграл

варианты ответов:

- 1) 0 2) расходится 3) сходится 4) 1

Задание 56. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{x^5}$$

Вычислить несобственный интеграл

варианты ответов:

- 1) 0,25 2) расходится 3) сходится 4) -0,25

Задание 57. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какой из интегралов называется несобственным?

варианты ответов:

1) $\int_{-\infty}^5 (x-1) dx$ 2) $\int_1^{10} \frac{dx}{x}$ 3) $\int_0^8 x^3 dx$ 4) $\oint_C xdx + ydy$

Задание 58. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите определение частной производной по x:

варианты ответов:

$$1) z'_x = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x) - z(x)}{\Delta x} \quad 2) z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x) - z(x)}{\Delta x}$$

$$3) z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y) - z(x, y)}{\Delta x} \quad 4) z'_x = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{z(x + \Delta x, y + \Delta y) - z(x, y)}{\Delta x}$$

Задание 59. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции $z = 2xy + 6y^2 + 4x$ указать $\frac{\partial z}{\partial x}$:

варианты ответов:

1) $2y + 4$ 2) $2y + 12y + 4$ 3) $2x + 4$ 4) $2x + 12y$

Задание 60. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции $z = 2xy + 6y^2 + 4x$ указать $\frac{\partial z}{\partial y}$:

варианты ответов:

1) $2y + 4$ 2) $2y + 12y + 4$ 3) $2x + 4$ 4) $2x + 12y$

Задание 61. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции $z = e^{xy}$ указать вторую производную по y , т.е. z''_{yy} :

варианты ответов:

1) $xy e^{xy}$ 2) $-x^2 e^{xy}$ 3) $x^2 e^{xy}$ 4) $y^2 e^{xy}$

Задание 62. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции $z = e^{x-2y}$ указать вторую производную по y , т.е. z''_{yy} :

варианты ответов:

1) e^{x-2y} 2) $-2 \cdot e^{x-2y}$ 3) $-4 \cdot e^{x-2y}$ 4) $4 \cdot e^{x-2y}$

Задание 63. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Для функции $z = \cos xy$ указать вторую производную по y , т.е. z''_{yy} :

варианты ответов:

1) $-x \sin xy$ 2) $-x^2 \sin xy$ 3) $-x^2 \cos xy$ 4) $x^2 \cos xy$

Задание 64. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Составьте уравнение касательной плоскости к поверхности $x^2 - y + z^2 = 4$ в точке $M(1,1,2)$.

варианты ответов:

1) $2x - y + 4z = 9$ 2) $x + y + z = 1$ 3) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-1}{1}$ 4) $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-1}{4}$

Задание 65. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Составьте уравнение нормали к поверхности $x^2 - yx + z^2 = 4$ в точке $M(1,1,2)$.

варианты ответов:

1) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{-4}$ 2) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z-2}{4}$ 3) $\frac{x-1}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z-2}{4}$ 4) $\frac{x+1}{1} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z+2}{4}$

Задание 66. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Поверхность задана уравнением $\Phi(x, y, z) = 0$, точка $M(x_0, y_0, z_0)$ лежит на этой поверхности. Что задает уравнение

$$\Phi'_x(M) \cdot (x - x_0) + \Phi'_y(M) \cdot (y - y_0) + \Phi'_z(M) \cdot (z - z_0) = 0 ?$$

варианты ответов:

- 1) градиент
- 2) прямую, проходящую через точку M, параллельную поверхности
- 3) прямую, проходящую через точку M, перпендикулярную к поверхности
- 4) касательную плоскость к поверхности в точке M

Задание 67. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Задано скалярное поле $u(x, y, z)$, точка $M(x_0, y_0, z_0)$ и направление $\vec{a}(l, m, n)$.

$$\frac{\partial u(M)}{\partial x} \leq 0$$

Пусть \vec{a} . Тогда в данном направлении в точке M поле

варианты ответов:

- 1) убывает
- 2) возрастает
- 3) постоянно
- 4) не убывает
- 5) не возрастает

Задание 68. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Вычислить производную поля $u = x + 2y^2 - 3z$ в точке $M(1, 2, 0)$ в направлении

$$\vec{a} \left(\frac{1}{\sqrt{21}}, \frac{2}{\sqrt{21}}, -\frac{4}{\sqrt{21}} \right)$$

единичного вектора

варианты ответов:

- 1) $\frac{9}{\sqrt{21}}$
- 2) производная в данном направлении не существует
- 3) $\frac{29}{\sqrt{21}}$
- 4) $\frac{16}{\sqrt{21}}$

Задание 69. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Что указывает вектор градиента $\text{grad} u = (u'_x, u'_y, u'_z)$?

варианты ответов:

- 1) направление, вдоль которого поле постоянно
- 2) линии уровня
- 3) направление наибольшего изменения поля
- 4) скалярное поле

Задание 70. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Если для всех точек (x, y) из некоторой окрестности точки (x_0, y_0) верно $z(x, y) > z(x_0, y_0)$, то точка (x_0, y_0)

варианты ответов:

- 1) является точкой минимума
- 2) является точкой максимума
- 3) является минимумом функции $z(x, y)$
- 4) является необходимым условием экстремума

Задание 71. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Дана функция $z = z(x, y)$. Условие $\Delta = z''_{xx} \cdot z''_{yy} - (z''_{xy})^2 > 0$ является

варианты ответов:

- 1) достаточным для существования экстремума
- 2) необходимым для существования экстремума
- 3) необходимым и достаточным для существования экстремума
- 4) такая система всегда не имеет решений

Задание 72. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Дана функция $z = z(x, y)$. Условие $\begin{cases} z'_x = 0 \\ z'_y = 0 \end{cases}$ является

варианты ответов:

- 1) необходимым и достаточным для существования экстремума
- 2) необходимым для существования экстремума
- 3) достаточным для существования экстремума

4) такая система всегда не имеет решений

Задание 73. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из данных дифференциальных уравнений являются дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными?

варианты ответов:

1) $y' = \frac{e^x}{x(y+2)}$ 2) $y' = \frac{x+y}{xy}$ 3) $x(x+1)dx + y^2xdy = 0$ 4) $(x-y^2)dy + xdx = 0$

Задание 74. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из данных дифференциальных уравнений являются дифференциальными уравнениями с разделяющимися переменными?

варианты ответов:

1) $y' + 2xy = \frac{e^x}{x+2}$ 2) $(x-3x^2) \ln y dy + y^2 x dx = 0$ 3) $(x+x^2)dx + yx dy = 0$ 4) $y' = \frac{x^2+x}{xy}$

Задание 75. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + 2xy = 0$

варианты ответов:

1) $y = Ce^{-x^2}$ 2) $y = C - e^{x^2}$ 3) $y = Ce^{x^2}$ 4) $y = \frac{1}{x^2 + C}$

Задание 76. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Какие из следующих дифференциальных уравнений первого порядка являются однородными? варианты ответов:

1) $x^2(x+3y)dx - y^2dy = 0$ 2) $y' = \frac{x^2+y^2}{x^2-yx}$ 3) $y' = \frac{x}{4y} \cdot \cos \frac{y}{2x}$ 4) $y' = \frac{x+y+5}{x-y}$

Задание 77. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Однородное дифференциальное уравнение вида $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$ решается с помощью подстановки

варианты ответов:

1) $y = u(x) \cdot v(x)$ 2) $y = \frac{u(x)}{v(x)}$ 3) $\frac{y}{x} = t(x)$ 4) $y' = z(x)$

Задание 78. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Общее решение дифференциального уравнения $y'' - 3y' = 0$ имеет вид:

1) $y = C_1 + C_2 e^{3x}$ 2) $y = C_1 + C_2 e^{-3x}$ 3) $y = C_1 e^x + C_2 e^{3x}$ 4) $y = C_1 e^{\sqrt{3}x} + C_2 e^{-\sqrt{3}x}$

Задание 79. выбрать один вариант ответа из предложенного множества

Укажите вид частного решения дифференциального уравнения $y'' + 4y = 5x$:

1) $y = A \sin 2x + B \cos 2x$ 2) $y = A \sin 2x + B \cos 2x + Cx$ 3) $y = Ax$ 4) $y = Ax + B$

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.10 Ландшафтная архитектура от «11» марта 2015г. № 194

для набора 2015 г. и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «13» июля 2015 г. № 475;

для набора 2017 г. и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «06» марта 2017 г. № 125.

Программу составили:

Т.Г. Багинова, доцент, кандидат технических наук _____

Н.В. Емельянова, старший преподаватель _____

О.С. Кочмарская, старший преподаватель _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиФ

от «21» ноября 2018 г., протокол № 3

И. о. заведующего кафедрой МиФ _____ О.И. Медведева

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ В.А. Иванов

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией ЕН факультета

от «20» декабря 2018 г., протокол № 4

Председатель методической комиссии факультета _____ М.А. Варданян

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____