



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП

В.М. Каморный

УТВЕРЖДАЮ
Заведующая кафедрой алгебры,
геометрии и анализа

Р.П. Шепелева

« 08 » июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Высшая математика

Специальность 21.05.01 Прикладная геодезия
Специализация «Инженерная геодезия»
Форма подготовки очная

курс 1,2 семестр 1, 2, 3
лекции 108 час.
практические занятия 144 час.
лабораторные работы 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 252 час.
в том числе в интерактивной форме 44 час.
самостоятельная работа 288 час.
в том числе на подготовку к экзамену 99 час.
контрольные работы (количество) 6
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет не предусмотрен
экзамен 1, 2, 3 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 07 июня 2016 года № 674

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и анализа, протокол № 8 от «08» июля 2019 г.

Заведующая алгебры, геометрии и анализа Р.П. Шепелева

Составитель: ст. преподаватель кафедры алгебры, геометрии и анализа О.В. Бондрова

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: приобретение студентами знаний, умений и навыков на уровне требований к математической подготовке дисциплин-коррективов в рамках образовательной программы для их дальнейшего применения в профессиональной деятельности; развитие у студентов логического мышления; повышение уровня математической грамотности и культуры.

Задачи:

- получение студентами знаний основных математических понятий, формул, утверждений и методов решения задач;
- формирование умений решать типовые математические задачи;
- формирование навыков владения математическим аппаратом применительно к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины «Высшая математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- предметные, по курсу математики среднего (полного) образования;
- способность к обучению и стремление к познаниям;
- умение работать в группе и самостоятельно;
- быть пользователем компьютера;
- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает	положения теории анализа, синтеза, абстрактного мышления
	Умеет	применять положения теории анализа, синтеза, абстрактного
	Владеет	методами анализа, синтеза, абстрактного мышления
ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Знает	основные понятия и теоремы теории вероятностей; основные законы распределения случайных величин; методы регрессионного и корреляционного анализа, основные понятия математической статистики методы сбора, обработки и анализа проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализов статистических данных в зависимости от целей исследования
ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Умеет	строить вероятностные модели, вычислять вероятности случайных событий, применять наиболее важные законы распределения случайных величин и их числовые характеристики, использовать методы регрессионного и корреляционного анализа
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Владеет	навыками применения современных инструментариев теории вероятностей и математической статистики для решения геодезических задач
ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Знает	алгоритм научного поиска, характеристику основных элементов научной работы; основные понятия математической статистики, методы сбора, обработки и анализа статистических данных в зависимости от целей исследования, технику проверки гипотез, методы корреляционного и регрессионного анализов – в объеме, необходимом для решения задач по математической обработке геодезических измерений

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций	
	Умеет	осуществлять этапы поиска авторского решения; выделить проблему, исследование которой может быть связано со статистическим анализом, определить генеральную совокупность и исследуемую случайную величину
	Владеет	способностью к самоорганизации и самообразованию, методикой построения, анализа и применения вероятностных и математических моделей для оценки состояния и математического моделирования

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

1 семестр (54 час.)

Раздел 1. Линейная алгебра. (10 час.)

Тема 1. Матрицы. Определители. (6 час.)

Матрицы, основные понятия и определения. Операции над матрицами, их свойства. Элементарные преобразования над матрицами. Определители, их свойства и методы вычисления. Теорема о разложении определителя по строке или столбцу. Минор. Дополнительный минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений (4 час.)

Системы линейных алгебраических уравнений, основные определения. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений специального случая (невырожденных) методом Крамера, матричным методом, методом Гаусса. Решение систем линейных алгебраических уравнений общего случая.

Раздел 2. Векторная алгебра (8 час.)

Тема 1. Векторы. (4 час.)

Векторы, основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Базис. Аффинная и Декартова системы координат. Действия над векторами в

координатном представлении. Деление отрезка в заданном отношении. Векторная и скалярная ортогональные проекции вектора на ось, их свойства.

Тема 2. Нелинейные операции над векторами (4 час.)

Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Свойства. Выражение нелинейных операций через координаты сомножителей. Физические и геометрические приложения.

Раздел 3. Аналитическая геометрия (14 час.)

Тема 1. Прямая на плоскости (4 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-презентация 2 час.)

Общее уравнение линии на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

Тема 2. Плоскость в пространстве (2 час.)

Общее уравнение поверхности и линии в пространстве. Различные виды уравнений плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей.

Тема 3. Прямая в пространстве (2 час.)

Различные виды уравнений прямой в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

Тема 4. Кривые второго порядка (4 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-беседа 2 час.)

Алгебраическая линия второго порядка. Эллипс. Гипербола. Парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка. Эксцентриситет. Директрисы. Асимптоты. Уравнения кривых второго порядка в полярной системе координат. Оптические свойства кривых второго порядка. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.

Тема 5. Поверхности второго порядка (2 час.)

Алгебраическая поверхность второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка. Метод параллельных сечений построения поверхностей второго порядка.

Раздел 4. Предел и непрерывность функции одной переменной (10 час.)

Тема 1. Основы теории множеств. Понятие функции (2 час.)

Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Интервал. Отрезок. Окрестность. Понятие функции. Область определения, множество значений функции. Обратная функция. Суперпозиция функций.

Тема 2. Последовательность. Предел последовательности (2 час.)

Последовательность. Предел последовательности. Сходимость монотонных и ограниченных последовательностей. Число e .

Тема 3. Предел функции (4 час.)

Определение предела функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции на бесконечности. Бесконечно большие функции. Бесконечно малые функции. Теоремы о бесконечно малых. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Основные эквивалентные бесконечно малые.

Тема 4. Непрерывность функции (2 час.)

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Классификация точек разрыва функции. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (12 час.)

Тема 1. Производная. (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-пресс-конференция 2 час.)

Определение производной. Геометрический и физический смысл. Уравнение нормали и касательной к кривой в точке. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.

Тема 2. Дифференциал функции (2 час.)

Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Приближенные вычисления с использованием дифференциала.

Тема 3. Производные и дифференциалы высших порядков (2 час.)

Производная высшего порядка. Нахождение производных второго порядка для функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциалы высших порядков.

Тема 4. Исследование поведения функции с помощью дифференциального исчисления (4 час.)

Дифференциальные теоремы о среднем (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Возрастание, убывание, точки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба функции. Асимптоты. Полная схема исследования функции.

Обзорная лекция-консультация (2 час.)

2 семестр (36 час.)

Раздел 6. Функции нескольких переменных (6 час.)

Тема 1. Функции нескольких переменных. Дифференцирование ФНП (4 час.)

Понятие функции нескольких переменных, понятие предела. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных и полного дифференциала. Частные производные высших порядков.

Тема 2. Исследование функций двух переменных (2 час.)

Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функций. Несколько переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции. Несколько переменных в замкнутой области.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной (18 час.)

Тема 1. Неопределенный интеграл (10 час.)

Первообразная. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Замена переменных в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций. Не берущиеся интегралы.

Тема 2. Определенный интеграл (6 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-презентация 2 час.)

Определение и свойства определенного интеграла. Геометрический и физический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменных в определенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций. Приложения определенного интеграла.

Тема 3. Несобственные интегралы (2 час.)

Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Определение и свойства.

Раздел 8. Комплексные числа (2 час.)

Тема 1. Комплексные числа и действия над ними (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-презентация 2 час.)

Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Основы теории функции комплексной переменной.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения (10 час.)

Тема 1. Дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (1 час.)

Дифференциальные уравнения. Виды дифференциальных уравнений. Порядок дифференциальных уравнений. Частное и общее решение. Частный и общий интеграл. Постановка задачи Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными переменными.

Тема 2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (1 час.)

Дифференциальные уравнения первого порядка разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-беседа 2 час.)

Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение дифференциальных уравнений высших порядков. Постановка задачи Коши для дифференциальных уравнений высших порядков. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.

Тема №4. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (2 час.)

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.

Тема 5. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (2 час.)

Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами по виду правой части.

Обзорная лекция-консультация (2 час.)

3 семестр (18 час.)

Раздел 10. Кратные интегралы (4 час.)

Тема 1. Двойные интегралы (2 час.) (в т.ч. в интер. форме лекция-беседа 2 час.)

Двойной интеграл. Его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной. Декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Приложение двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел и площадей поверхностей. Приложение двойного интеграла: вычисление массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.

Тема 2. Тройные интегралы (2 час.)

Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат. Приложение тройного интеграла: Вычисление объёмов тел. Приложение тройного интеграла: Вычисление массы, моментов инерции и координат центра масс тела.

Раздел 11. Криволинейные интегралы (2 час.)

Тема 1. Криволинейные интегралы (2 час.)

Перечень рассматриваемых вопросов. Криволинейные интегралы первого рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат.

Криволинейные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат. Приложения криволинейных интегралов.

Формула Грина.

Раздел 12. Ряды (12 час.)

Тема 1. Числовые ряды (6 час.)

Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.

Тема 2. Функциональные ряды (2 час.)

Функциональные ряды. Основные понятия. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Некоторые приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

Тема 3. Ряды Фурье (2 час.)

Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.

Обзорная лекция-консультация (2 час.)

IV. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1 семестр (54 час.)

Раздел 1. Линейная алгебра. (10 час.)

Занятие 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами (2 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

1. Элементы матрицы.
2. Размерность матрицы.
3. Классификация матриц.
4. Сумма матриц.

5. Произведение матрицы и числа.
6. Транспонирование матрицы.
7. Произведение матриц.

Занятие 2. Вычисление определителей (2 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

1. Вычисление определителей второго и третьего порядка.
2. Свойства определителей.
3. Минор, дополнительный минор, алгебраическое дополнение.
4. Вычисление определителей четвертого и более высоких порядков: метод понижения порядка (разложения определителя по какой-либо строке или столбцу), метод понижения порядка с предварительным получением нулей в строке или столбце, метод приведения определителя к треугольному виду.

Занятие 3. Обратная матрица. Ранг матрицы (2 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час.)

1. Нахождение обратной матрицы по определению и с помощью присоединенной.
2. Решение матричных уравнений.
3. Ранг матрицы
4. Методы нахождения ранга матрицы: метод нулей и единиц и метод окаймляющих миноров.

Занятие 4-5. Системы линейных алгебраических уравнений (4 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час.)

1. Исследование системы линейных алгебраических уравнений на совместность.
2. Схема решения систем линейных алгебраических уравнений.
3. Решение системы линейных алгебраических уравнений специального случая: метод Крамера, матричный метод, метод Гаусса.
4. Решение систем линейных алгебраических уравнений общего случая

Раздел 2. Векторная алгебра (8 час.)

Занятие 1. Векторы. Линейные операции над векторами. Линейная зависимость и независимость векторов (2 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час.)

1. Построение линейной комбинации векторов на плоскости.
2. Выражение вектора через линейную комбинацию других векторов.
3. Проверка линейной зависимости векторов.

Занятие 2. Базис. Аффинная и Декартова система координат (2 час.)

1. Разложение вектора по базису.
2. Действия с векторами в координатном представлении.
3. Координаты точки.
4. Длина вектора в координатах.
5. Координаты точки, делящей отрезок в заданном отношении.
6. Скалярная и векторная ортогональная проекция вектора на ось.

Занятие 3. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов (2 час.)

1. Скалярное произведение векторов.
2. Физический смысл скалярного произведения векторов.
3. Выражение скалярного произведения векторов через координаты сомножителей.
4. Векторное произведение векторов.
5. Геометрический и физический смысл векторного произведения векторов.
6. Выражение векторного произведения векторов через координаты сомножителей.
7. Смешанное произведение векторов.
8. Правая и левая тройки векторов.
9. Геометрический смысл смешанного произведения векторов.

КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (минимум) (1 час.)

КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (максимум) (1 час.)

Раздел 3. Аналитическая геометрия (14 час.)

Занятие 1-2. Прямая на плоскости (4 час.)

1. Виды уравнений прямой на плоскости.
2. Расстояние от точки до прямой на плоскости.
3. Взаимное расположение двух прямых на плоскости.

Занятие 3-4. Плоскость и прямая в пространстве (4 час.)

1. Виды уравнений прямых и плоскостей.
2. Расстояние от точки до плоскости, от точки до прямой в пространстве.
3. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых на плоскости, прямой и плоскости.

Занятие 5-6. Кривые и поверхности второго порядка (4 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час.)

1. Канонические уравнения кривых второго порядка.
2. Эксцентриситет.
3. Директрисы.
4. Асимптоты.
5. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
6. Построение поверхностей второго порядка.

КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (минимум) (1 час.)

КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (максимум) (1 час.)

Раздел 4. Предел и непрерывность функции одной переменной (10 час.)

Занятие 1. Основы теории множеств. Понятие функции (2 час.)

1. Различные способы задания множеств.
2. Действия над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна.
3. Элементарные функции.
4. Область определения и множество значений.
5. Четность и нечетность функций.
6. Обратные функции.
7. Суперпозиция функций.

Занятие 2. Последовательность. Предел последовательности (2 час.)

1. Вычисление предела последовательности по определению.
2. Методы вычисления пределов последовательностей.

Занятие 3-4. Предел функции (4 час.) (в т.ч. в интер. форме мозговой штурм 1 час.)

1. Вычисление пределов функций.
2. Сравнение бесконечно малых функций.

Занятие 5. Непрерывность функций (2 час.)

1. Исследование функций на непрерывность.
2. Классификация точек разрыва.

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (12 час.)

Занятие 1-2. Производные и дифференциалы функций первого порядка (4 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

1. Техника дифференцирования.
2. Производные неявно заданных функций.
3. Производные параметрически заданных функций.
4. Уравнение касательной и нормали.
5. Приближенные вычисления с использованием дифференциала.

Занятие 3-4. Производные и дифференциалы высших порядков (4 час.)

1. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков.

Занятие 6. Полное исследование функций (2 час.)

1. Возрастание и убывание функции, точки экстремума.
2. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.
3. Асимптоты.
4. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
5. Построение графиков функций.
6. Текстовые задачи.

КР №2 «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (минимум) (1 час.)

КР №2 «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум) (1 час.)

2 семестр (54 час.)

Раздел 6. Функции нескольких переменных. Дифференцирование функций нескольких переменных. Исследование функций двух переменных (10 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

Занятие 1-4. Частные производные и частные дифференциалы функции нескольких переменных. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.

КР №3. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (минимум)(1 час.)

КР №3. Модуль 1 «Функции нескольких переменных» (максимум)(1 час.)

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной (26 час.)

Занятие 1-7. Неопределенный интеграл (14 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 3 час.)

1. Непосредственное интегрирование.
2. Метод интегрирования по частям.
3. Интегрирование дробно-рациональных функций.

Занятие 8-10. Определенный интеграл (6 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

1. Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.
2. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
3. Замена переменной в определенном интеграле.
4. Приложения определенного интеграла.

Занятие 11-12. Несобственный интеграл (4 час.)

1. Несобственные интегралы 1 рода.
2. Несобственные интегралы 2 рода.

КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (минимум)(1 час.)

КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (максимум)(1 час.)

Раздел 8. Комплексные числа и действия над ними. Основы теории функции комплексной переменной (4 час.)

Занятие 1-2. Комплексные числа. Формы записи комплексного числа. Действия над комплексными числами. Основы теории функции комплексной переменной.

Раздел 9. Дифференциальные уравнения (14 час.).

Занятие 1-2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка (4 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 1 час.)

Дифференциальные уравнения. Виды дифференциальных уравнений. Порядок дифференциальных уравнений. Частное и общее решение. Частный и общий интеграл. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

Занятие 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка (2 час.)

Дифференциальные уравнения высших порядков. Общее решение Дифференциальных уравнений высших порядков. Решение задачи Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.

Занятие 4-7. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков (6 час.)

Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Общее решение. Решение задачи Коши. Метод подбора частного решения по виду правой части. Метод вариации произвольной постоянной.

КР №4 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (минимум) (1 час.)

КР №4 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (максимум) (1 час.)

3 семестр (36 час.)

Раздел 10. Кратные интегралы (14 час.)

Занятие 1-2. Двойные интегралы (4 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час., мозговой штурм 2 час.)

Двойной интеграл. Его свойства. Вычисление двойного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. Приложение двойного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, объемов тел и площадей поверхностей. Приложение двойного интеграла: Вычисление массы, статических моментов, моментов инерции и координат центра масс материальной пластины.

Занятие 3-5. Тройные интегралы (6 час.) (в т.ч. в интер. форме экспресс – опрос 1 час.)

Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление тройного интеграла в прямоугольной Декартовой системе координат. Вычисление тройного интеграла в цилиндрической системе координат. Вычисление тройного интеграла в сферической системе координат. Приложение тройного интеграла: Вычисление объёмов тел. Приложение тройного интеграла: Вычисление массы, моментов инерции и координат центра масс тела.

Раздел 11. Криволинейные интегралы (2 час.)

Занятие 1. Криволинейные интегралы (2 час.)

Криволинейные интегралы первого рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат. Криволинейные интегралы второго рода. Их свойства и вычисление в различных системах координат. Приложения криволинейных интегралов. Формула Грин.

КР №5 «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы» (минимум) (1 час.)

КР №5 «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы» (максимум) (1 час.)

Раздел 12. Теория рядов (22 час.).

Занятие 1-2 Числовые ряды (4 час.)

Числовые ряды. Основные понятия. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Признаки сравнения рядов. Признак Даламбера.

Занятие №4 Числовые ряды (4 час.) (в т.ч. в интер. форме мозговой штурм 2 час.)

Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши. Обобщенный гармонический ряд. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости

знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.

Занятие №5. Функциональные ряды (4 час.)

Функциональные ряды. Основные понятия. Сходимость степенных рядов. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена.

Занятие №6. Приложения степенных рядов (4 час.)

Некоторые приложения степенных рядов. Приближенное вычисление значений функции. Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное решение дифференциальных уравнений.

Занятие №7. Ряды Фурье (4 час.)

Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье.

КР №6 «Теория рядов» (минимум) (1 час.)

КР №6 «Теория рядов» (максимум) (1 час.)

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение типовых задач по разделу (теме) в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ),
- подготовка к контрольным работам (КР),
- подготовка к экзамену (итоговой работе).

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1 семестр				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ №1. «Линейная алгебра»	22	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
2	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ №2. «Векторная алгебра»	22	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
3	После изучения раздела 2	Подготовка к КР №1 Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра»	24	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
4	Во время изучения раздела 3	Выполнение ИДЗ №3. «Аналитическая геометрия»	22	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
5	После изучения раздела 3	Подготовка к КР №1 Модуль 2 «Аналитическая геометрия»	20	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
6	Во время изучения раздела 4	Выполнение ИДЗ №4. «Предел и непрерывность функции»	22	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
7	Во время изучения раздела 5	Выполнение ИДЗ №5. «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	22	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
8	После изучения раздела 5	Подготовка к КР №2 «Предел и непрерывность функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	26	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
2 семестр				
9	Во время изучения раздела 6	Выполнение ИДЗ №6. «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»	8	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
10	После изучения раздела 6	Подготовка к КР №3 Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции многих переменных»	6	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
11	Во время изучения раздела 7	Выполнение ИДЗ №7. «Неопределенный интеграл, определенный и несобственный интегралы»	6	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)

12	После изучения раздела 7	Подготовка к КР №3 Модуль 2 «Неопределенный интеграл, определенный и несобственный интегралы»	6	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
13	Во время изучения раздела 8	Выполнение ИДЗ №8. «Комплексные числа и действия над ними.»	9	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
14	Во время изучения раздела 9	Выполнение ИДЗ №9 «Дифференциальные уравнения»	9	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
15	После изучения раздела 9	Подготовка к КР №4 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»	9	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
3 семестр				
16	Во время изучения раздела 10,11	Выполнение ИДЗ №10,11 «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.»	14	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
17	После изучения раздела 10,11	Подготовка к КР №5 «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы»	12	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
18	Во время изучения раздела 12	Выполнение ИДЗ №12 «Теория рядов»	15	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
19	После изучения раздела 12	Подготовка к КР №6 «Теория рядов»	14	Контрольная работа (ПР-1, ПР-2)
	Итого		288	

Подготовка к мероприятиям текущей аттестации одновременно является подготовкой к мероприятиям промежуточной аттестации (экзамену).

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе VII рабочей программы дисциплины приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области математического анализа и его разделов.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студент должен выполнить индивидуальное домашнее задание, соответствующее изученному разделу (теме). Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольной работе (их модулю) по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Структура и содержание типовых ИДЗ, КР, вопросов по дисциплине, а также структура экзаменационных билетов (итоговой работы), требования к оформлению работ и критерий и шкалы оценивания представлены в фонде оценочных средств (раздел X настоящей рабочей программы дисциплины).

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства		
				текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Линейная алгебра	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ №1 КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	
			ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1
			ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1
		ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	
			ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1
			ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №1. КР №1. Модуль 1

2	Векторная алгебра	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №2. КР №1. Модуль 1
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №2. КР №1. Модуль 1
		ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1	ИДЗ №2. КР №1. Модуль 1
	Аналитическая геометрия	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1
		ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1	ИДЗ№2. КР №1. Модуль 1
3	Аналитическая геометрия	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к	умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2

		самоорганизации и самообразованию	владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	
		ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	
			Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	
			Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	ИДЗ№3. КР №1. Модуль 2	
4	Предел и непрерывность функции одной переменной	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№4. КР №2.	ИДЗ№4. КР №2.	
				умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№4 КР №2.	ИДЗ№4. КР №2.
			ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№4 КР №2.	ИДЗ№4. КР №2.
			ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию,	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№4. КР №2.	ИДЗ№4. КР №2.

		самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию, рецензии, публикации и др., опираясь на реальную ситуацию	Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№4 КР №2.	ИДЗ№4. КР №2.	
			Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№4 КР №2.	ИДЗ№4 КР №2.	
5	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№5. КР №2.	ИДЗ№5. КР №2.	
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№5 КР №2.	ИДЗ№5. КР №2.	
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№5 КР №2.	ИДЗ№5 КР №2.	
		ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№5. КР №2.	ИДЗ№5. КР №2.	
			Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№5 КР №2.	ИДЗ№5. КР №2.	
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для	ИДЗ№5 КР №2.	ИДЗ№5. КР №2.

			преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач		
6	Функции нескольких переменных	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1
			владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1
		ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1
			Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1
			Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1	ИДЗ №6 КР №3. Модуль 1
7	Интегральное исчисление функции одной переменной	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ №7. КР №3. Модуль 2	ИДЗ №7. КР №3. Модуль 2
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ №7. КР №3. Модуль 2	ИДЗ №7. КР №3. Модуль 2

		ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2
		ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2
		ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2	ИДЗ№7. КР №3. Модуль 2
8, 9	Комплексные числа. Дифференциальные уравнения	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
		ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
		ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
		ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию			

		творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
			Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№8,9. КР №4.	ИДЗ№8,9. КР №4.
10,1 1	Кратные и криволинейные интегралы	ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	знает основные понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	ИДЗ№10, 11. КР №5.	ИДЗ№10, 11. КР №5.
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№10, 11. КР №5.	ИДЗ№10, 11. КР №5.
			владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№10, 11. КР №5.	ИДЗ№10, 11. КР №5.
			Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№10, 11. КР №5.	ИДЗ№10, 11. КР №5.
			Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№10, 11. КР №5.	ИДЗ№10, 11. КР №5.
			Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№10, 11. КР №5.	ИДЗ№10, 11. КР №5.
12	Теория	ОК-1 - способность к абстрактному	знает основные	ИДЗ№12.	ИДЗ№12.

	рядов	мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	понятия, утверждения и формулы раздела дисциплины, методы решения задач	КР №6.	КР №6.	
			умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№12. КР №6.	ИДЗ№12. КР №6.	
			владеет методами решения задач раздела дисциплины	ИДЗ№12. КР №6.	ИДЗ№12. КР №6.	
			ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу ОК-3 - готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию	Знает математическую сущность некоторых проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№12. КР №6.	ИДЗ№12. КР №6.
				Умеет выбирать наиболее оптимальный метод решения конкретной задачи	ИДЗ№12. КР №6.	ИДЗ№12. КР №6.
				Владеет навыками самостоятельного применения математического аппарата для преодоления проблем, возникающих при решении прикладных задач	ИДЗ№12. КР №6.	ИДЗ№12. КР №6.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в рамках рейтинговой системы оценки успеваемости в виде экзамена в каждом учебном семестре.

Оценочные средства текущего контроля одновременно являются оценочными средствами промежуточной аттестации, как контрольные мероприятия входящие в рейтинг-план дисциплины (приведен в разделе VIII настоящей рабочей программы дисциплины) при рейтинговой системе оценивания.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

В случае невыполнения минимальных требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «неудовлетворительно» по итогам семестровой промежуточной аттестации, осуществляемой в соответствии с рейтинговой системой оценки успеваемости, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится посредством повторной промежуточной аттестации.

Студент, имеющий академическую задолженность за учебный семестр по дисциплине в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация осуществляется в сроки, установленные локальными нормативными актами ДВФУ, проводится без использования рейтинговой системы оценки успеваемости.

Сдача академической задолженности проходит в виде повторной промежуточной аттестации предметной комиссии. Форма проведения повторной промежуточной аттестации (устная, письменная или тестовая; с предоставлением времени на подготовку или без такового (собеседование); и пр.) определяется предметной комиссией, исходя из выбора оптимальных контрольных средств, позволяющих сделать вывод о сформированности компетенций, установленных настоящей рабочей программой дисциплины.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Москва, Айрис-пресс, 2014. 603 стр.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:747767&theme=FEFU>
2. Заболотский В.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (учебный комплекс) : учебное пособие / В. С. Заболотский. - Владивосток : Изд. дом Дальневосточного федерального ун-та, 2013. - 309 с.
3. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч.

1 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013. 270 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672991&theme=FEFU>

4. Рябушко А.П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов. В 3 ч.: ч. 2 / [А.П. Рябушко, В.В. Бархатов, В.В. Державец и др.]; под общ. ред. А.П. Рябушко. Минск, Академкнига, 2013 г., 352 стр.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:672994&theme=FEFU>

5. Лунгу К.Н., Макаров Е.В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 2. Москва: Физматлит, 2015. - 384 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=854393>

Дополнительная литература

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учебник / Д.В. Беклемишев. - Изд. 13-е. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2015. - 444 с.

2. Беклемишева Л.А. Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре : учебное пособие / Л.А. Беклемишева [и др.] ; под ред. Д.В. Беклемишева. - 6-е изд., - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. - 496 с.

3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа в 2 частях. Часть 1. Учебник для вузов. М.: ФизМатЛит, 2009. -648 с.

4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа в 2 частях. Часть 2. Учебник для вузов. М.: ФизМатЛит, 2009. -464 с.

5. Демидович Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов : Учеб. пособие для вузов / Бараненков Г.С., Демидович Б.П., Ефименко В.А. и др.; Ред. Демидович Б.П.-М.:Астрель:АСТ,2002.-495 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Использование данных ресурсов не предусмотрено.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Использование специализированных информационных технологий и программного обеспечения не предусмотрено.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Высшая математика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа является важным элементом в освоении дисциплины. Подробные методические рекомендации по организации самостоятельной работы приведены в разделе V настоящей рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в рамках бально-рейтинговой системы оценки успеваемости в виде экзамена в каждом учебном семестре. Контрольное мероприятие «экзамен» одновременно играет важную роль в освоении дисциплины через систематизацию знаний при подготовке к экзамену и выработку коммуникативных навыков при ответе на экзаменационный билет. Контрольные мероприятия текущего контроля одновременно являются оценочными средствами промежуточной аттестации. Подробные требования к достижению целей курса и методики оценивания контрольных мероприятий приведены в разделе X настоящей рабочей программы дисциплины.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных учебной мебелью, учебной доской и мультимедийный проекционным оборудованием.

Специальных требований к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины не предъявляется.

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы оценивания, применяемые на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в формах, определенных настоящим разделом фонда оценочных средств, которые являются контрольными мероприятиями в рамках бально-рейтинговой системы оценки успеваемости.

Соотнесение оценочных средств индикаторам формирования компетенций приведено в разделе VI настоящей рабочей программы дисциплины.

План выполнения контрольных мероприятий рейтинговой системы оценки успеваемости, включающей текущий и промежуточный контроль успеваемости по дисциплине приведен в таблице:

1 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №1 «Линейная алгебра»	ИДЗ	1	1	
2	ИДЗ №2 «Векторная алгебра»	ИДЗ	1	1	
3	КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (максимум)	КР	3	5	
4	КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (минимум)	Тестирование	20	1	1
5	ИДЗ №3 Модуль 2 «Аналитическая геометрия»	ИДЗ	1	1	
6	КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (максимум)	КР	3	5	
7	КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (минимум)	Тестирование	20	1	1
8	ИДЗ №4 «Предел и непрерывность функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	

9	ИДЗ №5 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	
10	КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум)	КР	3	5	
11	КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (минимум)	Тестирование	21	1	1
12	Итоговая работа	Самостоятельная работа	25	5	
13	Экзамен	Экзамен	0		

2 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №6 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	
2	КР №3. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (максимум)	КР	3	5	
3	КР №3. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных» (минимум)	Тестирование	20	1	1
4	ИДЗ №7 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	ИДЗ	1	1	
5	КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (максимум)	КР	3	5	
6	КР №3. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной» (минимум)	Тестирование	20	1	1
7	ИДЗ №8, 9 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»	ИДЗ	2	1	
8	КР №4. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (максимум)	КР	4	5	
9	КР №4. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (минимум)	Тестирование	21	1	1
10	Итоговая работа	Самостоятельная работа	25	5	
11	Экзамен	Экзамен	0		

3 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №10, 11 «Кратные интегралы, криволинейные интегралы»	ИДЗ	2	1	
2	КР №5. «Кратные интегралы, криволинейные интегралы» (максимум)	КР	5	5	
3	КР №5. «Кратные интегралы, криволинейные интегралы» (минимум)	Тестирование	30	1	1
4	ИДЗ №12 «Теория Рядов»	ИДЗ	2	1	
5	КР №6. «Теория Рядов» (максимум)	КР	5	5	
6	КР №6. «Теория Рядов» (минимум)	Тестирование	31	1	1
7	Итоговая работа	Самостоятельная работа	25	5	
11	Экзамен	Экзамен	0		

1. Формы оценивания текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме индивидуальных домашних заданий, модулей контрольных работ, которые являются контрольными мероприятиями в рамках рейтинговой оценки успеваемости, тем самым одновременно являясь элементами промежуточной аттестации.

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения ИДЗ);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

1.1. Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)

Выполнение ИДЗ призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

Каждая ИДЗ соответствует изучению раздела дисциплины в семестре:

Требования к выполнению и оформлению ИДЗ

Выполнение каждой ИДЗ осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Работа выполняется на белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) аккуратным и разборчивым почерком.

Приводится формулировка каждого задания ИДЗ, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце выполнения задания.

ИДЗ имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 1.

ИДЗ сдается преподавателю на проверку на первом аудиторном занятии после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Примерное содержание ИДЗ

ИДЗ №1 «Линейная алгебра»

- ИДЗ №1 Теория матриц и определителей (Основная литература [2]);
- ИДЗ №2 Системы линейных алгебраических уравнений (Основная литература [2]).

ИДЗ №2 «Векторная алгебра»

- ИДЗ №3. Векторная алгебра (Основная литература [2]).

ИДЗ №3 «Аналитическая геометрия»

- ИДЗ №4. Аналитическая геометрия (Основная литература [2]).

ИДЗ №4 «Предел и непрерывность функции одной переменной»

- ИДЗ 5.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 5.2 (Основная литература [3]).

ИДЗ №5 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

- ИДЗ 6.1 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 6.2 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 6.3 (Основная литература [3]);
- ИДЗ 6.4 (Основная литература [3]).

ИДЗ №6 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

- ИДЗ 10.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 10.2 (Основная литература [4]).

ИДЗ №7. «Интегральное исчисление функции одной переменной»

- ИДЗ 8.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 8.2 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 8.3 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 8.4 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 9.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 9.2 (Основная литература [4]).

ИДЗ №8,9 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»

- ИДЗ 11.1 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.2 (Основная литература [4]);
- ИДЗ 11.3 (Основная литература [4]);

ИДЗ №10 «Кратные интегралы»

- ИДЗ 13.1 (Основная литература [5]);

- ИДЗ 13.2 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 13.3 (Основная литература [5]).

ИДЗ №11 «Криволинейные интегралы»

- ИДЗ 14.1 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 14.2 (Основная литература [5]).

ИДЗ №12 «Теория рядов»

- ИДЗ 12.1 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 12.2 (Основная литература [5]);
- ИДЗ 12.3 (Основная литература [5]).

Процедура и шкала оценивания ИДЗ

Сданное на проверку студентом ИДЗ проверяется преподавателем.

Задания ИДЗ проверяются выборочно, какие именно задания требуют детальной проверки определяется преподавателем. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

По окончании проверки заданий ИДЗ, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий из проверенных модуля ИДЗ.

После проверки и выставления на титульном листе доли верно решенных заданий, ИДЗ возвращается студенту.

В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,7, студенту рекомендуется исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ на повторную проверку преподавателю.

В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,7.

Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,7 по требованию преподавателя обязаны защитить ИДЗ, ответив верно на заданные по решению заданий вопросы преподавателя и/или решив несколько аналогичных заданий в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ

осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине.

После успешной защиты ИДЗ преподаватель на титульном листе ставит оценку «зачтено» и переносит балл, соответствующий выставленной итоговой оценке в форму рейтинговой системы оценки успеваемости.

В случае неуспеха при защите ИДЗ, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

Выполнение всех ИДЗ является обязательным условием для допуска к выполнению итоговой работы (максимум).

1.2. Контрольная работа (КР)

Выполнение КР призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

КР может делиться на модули, соответствующие изучению одного или нескольких разделов дисциплины в семестре:

1 семестр

Контрольная работа №1:

- Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра»;
- Модуль 2 «Аналитическая геометрия»;

Контрольная работа №2:

- «Предел и непрерывность функции одной переменной»;
- «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»;

2 семестр

Контрольная работа №3:

- Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»;
- Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной»;

Контрольная работа №4:

- «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения».

3 семестр

Контрольная работа №5:

- «Кратные интегралы»;

- «Криволинейные интегралы»;

Контрольная работа №6:

- «Теория рядов».

Требования к выполнению и оформлению КР

Каждая контрольная работа (модуль) проходит в два этапа: «минимум» и «максимум».

Сдача «минимума» контрольной работы (модуля) проходит в тестовой форме. Студенту предлагается выполнить 20 заданий. Время проведения тестирования составляет 40 минут. Задания в тесте по типу (формулировке) соответствуют типовым заданиям «минимума» модуля контрольной работы, могут отличаться лишь числовыми коэффициентами и функциями, если это не влияет на сложность задания и метод его решения.

Выполнение «максимума» модуля контрольной работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий.

На выполнение «максимума» модуля контрольной работы отводится 1 час. Работа выполняется на белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) или тетрадном листке формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы. Вариант определяется случайно при раздаче заданий преподавателем.

Приводится формулировка каждого задания «максимума» модуля КР, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце решения задания. По окончании выполнения «максимум» модуля КР сдается преподавателю на проверку.

Перечень типовых заданий «минимума» КР

1 семестр

КР №1. Модуль 1 «Линейная и векторная алгебра» (минимум)

1. Матрица n -порядка является
 - 1) таблицей из n строк;
 - 2) таблицей из одного столбца, содержащего n -элементов;
 - 3) таблицей размерности $n \times m$;
 - 4) квадратной матрицей,
 - 5) нет правильно ответа
2. Нулевой матрицей называется матрица, если:
 - 1) на ее главной диагонали расположены лишь нулевые элементы;
 - 2) все ее элементы являются нулевыми;

- 3) в одной из ее строк имеются нулевые элементы;
- 4) ее размерность равна 0;
- 5) нет правильно ответа.

3. Какие действия над матрицами не являются элементарными преобразованиями:

- 1) перестановка местами двух строк;
- 2) умножение строки на число, отличное от нуля;
- 3) транспонирование матриц;
- 4) перестановка местами двух столбцов;
- 5) нет правильно ответа

4. Умножение матриц возможно:

- 1) для любых матриц;
- 2) только для квадратных матриц;
- 3) для двух матриц размерности $m \times k$ на $k \times n$;
- 4) для двух матриц размерности $k \times n$ на $k \times m$;
- 5) нет правильно ответа

5. Матрица называется невырожденной, если:

- 1) размерность матрицы отлична от 1×1 ;
- 2) определитель матрицы равен 0;
- 3) порядок матрицы не равен 0;
- 4) минор матрицы равен 0;
- 5) нет правильно ответа

6. Порядок определителя матрицы определяется:

- 1) количеством только строк;
- 2) количеством только столбцов;
- 3) порядком матрицы;
- 4) минором матрицы;
- 5) нет правильно ответа

7. Расширенная матрица СЛАУ это:

- 1) матрица-столбец;
- 2) матрица-строка;
- 3) прямоугольная матрица, содержащая столбец неизвестных;
- 4) основная матрица СЛАУ, дополненная столбцом свободных членов слева;
- 5) нет правильно ответа

8. Система уравнений называется совместной, если:

- 1) она имеет единственное решение;
- 2) она имеет хотя бы одно решение;
- 3) ранг матрицы равен 0;
- 4) она не имеет решений;
- 5) нет правильно ответа

9. Какой метод решения можно использовать при решении вырожденных СЛАУ?

- 1) Метод Крамера;
- 2) Метод Гаусса;

- 3) Матричный метод;
 - 4) Диагональный метод;
 - 5) нет правильно ответа
10. В матричном методе решения СЛАУ используется формула:
- 1) $X = A \times B$;
 - 2) $X = A^{-1} \times B$
 - 3) $X = B \times A^{-1}$
 - 4) $X = A^{-1} \times E$
 - 5) нет правильно ответа
11. Модуль вектора иначе называется:
- 1) Направлением вектора;
 - 2) Длиной вектора;
 - 3) Нуль-вектором;
 - 4) Проекцией вектора на ось;
 - 5) Нет верного ответа.
12. Какое(ие) из понятий для двух равных векторов может не выполняться?
- 1) Коллинеарность;
 - 2) Компланарность;
 - 3) Сонаправленность;
 - 4) Равенство модулей;
 - 5) Нет верного ответа.
13. К линейным операциям над векторами относят ...
- 1) Сложение векторов
 - 2) Векторное произведение векторов
 - 3) Скалярное произведение векторов
 - 4) Умножение вектора на число
 - 5) Нет верного ответа.
14. Координаты вектора являются:
- 1) Ортами;
 - 2) Направляющими косинусами этого вектора;
 - 3) Проекциями этого вектора на оси координат;
 - 4) Проекциями этого вектора на единичный вектор;
 - 5) Нет верного ответа.
15. Длина вектора с координатами (a;b;c) находится по формуле:
- 1) $\sqrt{a + b + c}$;
 - 2) $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$;
 - 3) $a^2 + b^2 + c^2$;
 - 4) $a + b + c$
 - 5) Нет верного ответа.
16. Сумма квадратов направляющих косинусов ненулевого вектора равна:
- 1) 1;
 - 2) 0;

- 3) -1;
- 4) Модулю вектора;
- 5) Нет верного ответа.

17. Результатом скалярного произведения является:

- 1) Вектор;
- 2) Число;
- 3) Модуль;
- 4) Проекция на ось;
- 5) Нет верного ответа.

18. Если векторное произведение двух ненулевых векторов равно 0, то векторы:

- 1) Коллинеарны;
- 2) Компланарны;
- 3) Равны;
- 4) Противоположны;
- 5) Нет верного ответа.

19. Компланарность векторов можно установить с помощью:

- 1) Скалярного произведения;
- 2) Векторного произведения;
- 3) Смешанного произведения;
- 4) Линейных операций;
- 5) Нет верного ответа.

20. Если векторы коллинеарны, то:

- 1) Их координаты равны нулю;
- 2) Их координаты равны проекциям;
- 3) Их модули равны;
- 4) Их координаты пропорциональны;
- 5) Нет верного ответа.

21. $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$

Найти матрицу $3A - B$.

- 1) $\begin{pmatrix} 3 & 9 \\ 6 & -12 \end{pmatrix}$
- 2) $\begin{pmatrix} 1 & 6 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 3 & 12 \\ 4 & -13 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- 5) Нет верного ответа

$$22. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ -3 & 0 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Найти определитель матрицы:

- 1) 4;
- 2) 20;
- 3) 36;
- 4) 15;
- 5) Нет верного ответа.

$$23. A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Найти матрицу $A \cdot B$.

- 1) $\begin{pmatrix} 0 & -9 \\ 4 & -4 \end{pmatrix}$
- 2) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}$
- 3) $\begin{pmatrix} 6 & 0 \\ -8 & -10 \end{pmatrix}$
- 4) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$
- 5) Нет верного ответа

$$24. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ -3 & 0 & 1 \\ 4 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

Найти матрицу $A + 2E$.

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

5) Нет верного ответа

$$25. \text{ Решить систему уравнений } \begin{cases} 3x + 2y = 5; \\ x - 5y = -4. \end{cases}$$

- 1) $\begin{cases} x = -1; \\ y = -1. \end{cases}$

2) $x = 1;$
 $y = -1.$

3) $x = -1;$
 $y = 1.$

4) $x = 1;$
 $y = 1.$

5) Нет верного ответа.

26. Для какой матрицы существует обратная?

1) $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix};$

2) $\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

3) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$

5) Нет верного ответа.

27. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ -1 & 1 & -3 \\ -2 & 1 & -6 \end{pmatrix}$:

1) 0;

2) 2;

3) 1;

4) 3;

5) Нет верного ответа.

28. Решить СЛАУ $\begin{cases} 2x + 3y - z = 0; \\ x + y + z = 0. \\ 3x + 4y = 1 \end{cases}$:

1) (0;0;0);

2) (1;1;1);

3) СЛАУ имеет множество решений;

4) Нет решений;

5) Нет верного ответа.

29. Для матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 4 & -2 & 3 \\ -7 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ найти алгебраическое дополнение

для элемента a_{23} . Ответ записать: _____.

30. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -2 \\ 7 & 5 \end{vmatrix}$. Ответ записать: _____.

31. Найти сумму элементов расширенной матрицы системы для СЛАУ

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_4 = 0; \\ 2x_2 - 5x_3 - 2 = 0; \\ 3x_4 - x_1 + 2x_2 = 5. \end{cases}$$

Ответ записать: _____.

32. Решить СЛАУ $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 7; \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 7; \\ 4x_1 - x_2 + 5x_3 = 13. \end{cases}$ Ответ записать: _____.

33. Решить СЛАУ: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$. Ответ записать: _____.

34. Решить СЛАУ: $\begin{cases} 8x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 7x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$. Ответ записать: _____.

35. Даны точки $A(1;2;3)$ и $B(-2;5;2)$. Найти разложение вектора \overline{AB} по ортам в данной системе координат.

- 1) $\vec{i} + 2\vec{j} + 3\vec{k}$
- 2) $-2\vec{i} + 5\vec{j} + 2\vec{k}$
- 3) $-\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$
- 4) $-3\vec{i} + 3\vec{j} - \vec{k}$
- 5) Нет верного ответа.

36. При каком значении a векторы $\vec{a} = (1; -2; a)$, $\vec{b} = (2; 4; 3)$ коллинеарны:

- 1) 0;
- 2) 1;
- 3) 3;
- 4) 2;
- 5) Нет верного ответа.

37. Даны точки $A(-4; -4; 4)$, $B(-3; 2; 2)$, $C(2; 5; 1)$, $D(3; -2; 2)$.

Векторы \overline{AC} , \overline{BD} :

- 1) Коллинеарны;
- 2) Ортогональны;
- 3) Компланарны;
- 4) Равны;
- 5) Нет верного ответа.

38. Площадь треугольника ABC , где $A(-1; 2; 1)$, $B(-3; 0; 2)$, $C(2; 1; 0)$:

- 1) 4;
- 2) 18;
- 3) $\sqrt{15}$;
- 4) 1;
- 5) Нет верного ответа.

39. Смешанное произведение векторов $(2; 4; -1)$, $(-1; -1; -2)$, $(-4; -3; -5)$ равно:

- 1) 0;
- 2) 11;
- 3) 12;
- 4) 1;
- 5) Нет верного ответа.

40. Даны векторы $\vec{a} = (3; -2; 6)$, $\vec{b} = (-2; 1; 0)$. Найти модуль вектора $2\vec{a} + 3\vec{b}$:

- 1) 12;
- 2) $\sqrt{12}$;
- 3) $\sqrt{13}$;
- 4) 13;
- 5) Нет верного ответа.

41. Дано $|\vec{a}|=10$, $|\vec{b}| = 2$, $\vec{a} \cdot \vec{b} = 12$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|$:

- 1) 16;
- 2) -16;
- 3) 0;
- 4) 1;
- 5) Нет верного ответа.

42. Найти скалярное произведение векторов $\vec{m} = (1; 4; -3)$, $\vec{n} = (0; 3; 2)$.

Ответ записать: _____.

43. Вычислить длину вектора $2\vec{AB}$, где $A(1; -7; 4)$, $B(-2; -3; 4)$.

Ответ записать: _____.

44. Найти объем пирамиды с вершинами $A(1; 2; 3)$, $B(0; 1; -1)$, $C(2; 5; 2)$, $D(3; 0; -2)$.

Ответ записать: _____.

45. При каком значении α векторы $\vec{a}=(1;-2;\alpha)$ и $\vec{b}=(2;4;3)$ ортогональны?

Ответ записать: _____.

46. При каком значении α векторы $\vec{a}(1;-2;3)$, $\vec{b}=(2;-4;6)$ и $\vec{c}=(2\alpha;3;-5)$ компланарны? Ответ записать: _____.

47. При каком наибольшем(наименьшем) целом значении α векторы $\vec{a}(1;-1;1)$, $\vec{b}=(1;2;3)$ и $\vec{c}=(1;0;\alpha)$ образуют правую тройку?

Ответ записать: _____.

48. Найти направляющие косинусы вектора $\vec{a}=(0;1;-1)$. КАК записать ответ?

Ответ записать: _____.

49. Даны векторы: $\vec{a}=(3;1;2)$; $\vec{b}=(-7;-2;-4)$; $\vec{c}=(-4;0;3)$; $\vec{d}=(16;6;15)$

Проверить, образуют ли векторы $\vec{a}; \vec{b}; \vec{c}$ базис, и найти координаты вектора \vec{d} в этом базисе.

В ответе записать сумму координат: _____.

50. Даны векторы $\vec{F} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + \vec{k}$ $\vec{S} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$. Найти работу, совершаемую силой \vec{F} по перемещению материальной точки М в направлении вектора \vec{S} . Ответ: _____.

КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (минимум)

1. Уравнение прямой на плоскости $y - y_0 = k(x - x_0)$ называется уравнением прямой...

- 1) в отрезках
- 2) каноническим
- 3) нормальным
- 4) с угловым коэффициентом
- 5) Нет верного ответа

2. В случае, когда перпендикулярны прямые на плоскости

$$l_1 : y - y_1 = k_1(x - x_1)$$

$$l_2 : y - y_2 = k_2(x - x_2)$$

- 1) $k_1 = k_2$
- 2) $k_1 = -k_2$
- 3) $k_1 k_2 = 1$
- 4) $k_1 k_2 = -1$
- 5) Нет верного ответа

3. Укажите формулы перехода из полярной в прямоугольную декартову систему координат

- 1) $\begin{cases} x = \rho \sin \varphi, \\ y = \rho \sin \varphi. \end{cases}$
- 2) $\begin{cases} x = \rho \cos \varphi, \\ y = \rho \cos \varphi. \end{cases}$
- 3) $\begin{cases} x = \rho \sin \varphi, \\ y = \rho \cos \varphi. \end{cases}$
- 4) $\begin{cases} x = \rho \sin \varphi, \\ y = \rho \sin \varphi. \end{cases}$
- 5) Нет верного ответа

4. Укажите уравнения невырожденных кривых второго порядка

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

4) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0$

5) Нет верного ответа

5. Уравнение, связывающее три координаты в пространстве, может задавать

- 1) Точку в пространстве
- 2) линию в пространстве
- 3) поверхность в пространстве
- 4) Замкнутую область в пространстве
- 5) Нет верного ответа

6. Уравнение, связывающее две координаты на плоскости, может задавать...

- 1) Точку на плоскости
- 2) линию на плоскости
- 3) Отрезок на плоскости
- 4) Вектор на плоскости
- 5) Нет верного ответа

7. Уравнением прямой на плоскости в отрезках называется...

- 1) $y = f(x)$
- 2) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$
- 3) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$
- 4) $Ax + By + C = 0$
- 5) Нет верного ответа

8. В общем уравнении прямой на плоскости: $Ax + By + C = 0$ коэффициенты при неизвестных являются...

- 1) Координатами нормального вектора
- 2) Координатами направляющего вектора
- 3) Координатами любой точки, принадлежащей прямой
- 4) Длинами отрезков, отсекаемых прямой на осях координат
- 5) Нет верного ответа

9. Если в общем уравнении прямой на плоскости: $Ax + By + C = 0$ коэффициенты $A = C = 0$ то ...

- 1) Прямая параллельна оси абсцисс
- 2) Прямая параллельна оси ординат
- 3) Прямая проходит через ось абсцисс
- 4) Прямая проходит через ось ординат
- 5) Нет верного ответа

10. В знаменателях канонического уравнения прямой в пространстве:

$$\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n} = \frac{z - z_0}{p}$$

расположены...

- 1) Координаты вектора нормали
- 2) Координаты единичного вектора нормали
- 3) Координаты направляющего вектора

4) Координаты любой точки, принадлежащей прямой

5) Нет верного ответа

11. Найти уравнение прямой, проходящей через точки (1;2) и (3;-4).

1) $-x + y + 1 = 0$

2) $x - y + 1 = 0$

3) $-x - y + 1 = 0$

4) $x + y + 1 = 0$

5) Нет верного ответа

12. Направляющий вектор прямой $x + 2y + 1 = 0$ имеет координаты

1) (1;1)

2) (1;-1)

3) (1;2)

4) (1;0)

5) Нет верного ответа

13. Какие из прямых проходят через точку (3,4) параллельно координатной оси?

1) $x + 3 = 0$

2) $x - 3 = 0$

3) $y + 4 = 0$

4) $y - 4 = 0$

5) Нет верного ответа

14. Какие точки принадлежат плоскости $3x + 2y + z = -25$?

1) (1;1;1)

2) (1;-1;1)

3) (1;2;0)

4) (1;1;0)

5) Нет верного ответа

15. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки

(2;0;-1) и (1;-1;3) перпендикулярно плоскости $3x + 2y - z = -15$.

1) $-7x + 11y + z + 15 = 0$

2) $-x + 2y + z + 15 = 0$

3) $-7x + z + 5 = 0$

4) $-7x + 3y - z + 5 = 0$

5) Нет верного ответа

16. Две прямые

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

$$\frac{x+1}{2} = \frac{y-3}{4} = \frac{z+1}{6} \dots$$

1) перпендикулярны

2) параллельны

- 3) совпадают
- 4) скрещиваются
- 5) Нет верного ответа

17. Преобразования системы координат:

$$\begin{cases} x' = \sqrt{2}x + \sqrt{2}y + 4; \\ y' = -\sqrt{2}x + \sqrt{2}y - 2 \end{cases} \text{ определяют...}$$

- 1) Одновременно поворот и параллельный перенос
- 2) Параллельный перенос
- 3) поворот
- 4) Два последовательных поворота
- 5) Нет верного ответа

18. Центр симметрии кривой второго порядка: $x^2 + 2x - y^2 + 2y = 5$ находится в точке...

- 1) (-1;1)
- 2) (-1;-1)
- 3) (1;-1)
- 4) (0;0)
- 5) Нет верного ответа

19. Эксцентриситет кривой второго порядка $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$ равен...

- 1) $\frac{7}{16}$
- 2) $\frac{25}{16}$
- 3) $\frac{\sqrt{7}}{4}$
- 4) $\frac{5}{4}$
- 5) Нет верного ответа

20. Кривая, заданная уравнением

$$x^2 - 6x + 2y^2 + 4y - 5 = 0 \text{ является...}$$

- 1) окружность
- 2) эллипс
- 3) гипербола
- 4) парабола
- 5) Нет верного ответа

21. Уравнение вида $Ax + By + Cz + D = 0$ является уравнением:

- 1) Плоскости;
- 2) Прямой в пространстве;
- 3) Прямой на плоскости;
- 4) Эллипса;
- 5) Нет верного ответа.

22. Уравнение вида $Ax + By + C = 0$ является уравнением:

- 1) Плоскости;

- 2) Прямой в пространстве;
- 3) Прямой на плоскости;
- 4) Точки;
- 5) Нет верного ответа

23. Формула $\cos(\vec{n}_1; \vec{n}_2) = \frac{\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2}{|\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2|}$ - это формула для вычисления:

- 1) Угла между прямыми в пространстве;
- 2) Угла между прямыми на плоскости;
- 3) Уравнения прямой;
- 4) Уравнения плоскости;
- 5) Нет верного ответа;

24. Условие перпендикулярности двух прямых на плоскости:

1) $\cos(\vec{n}_1; \vec{n}_2) = \frac{\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2}{|\vec{n}_1| \cdot |\vec{n}_2|}$

2) $\vec{s}_1 \cdot \vec{s}_2 = 0$

3) $\vec{n}_1 \cdot \vec{n}_2 = 0$

4) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$

- 5) Нет верного ответа

25. Перевести в полярную систему координат: $x^2 + y^2 = 9$

1) $\rho^2 = 3$

2) $\rho = 1$

3) $\rho = 3$

4) $\rho = 9$

- 5) Нет верного ответа

26. Даны точки $A(1; 1; 1); B(0; 1; 2); C(-1; -2; 0)$

Составить уравнение плоскости ABC :

1) $x + z - 1 = 0$

2) $x - y - 1 = 0$

3) $x - y + z = 1$

4) $x - y + z + 1 = 0$

- 5) Нет верного ответа

27. Составить уравнение прямой по двум точкам $A(1; 1; 1); B(0; 1; 2)$:

1) $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-1}{1}$

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

3) $x+y+z+1=0$

4) $x - 1 = y - 1 = z - 1$

- 5) Нет верного ответа

28. Угол между двумя прямыми $y = 2x - 1, y = 2x + 1$:

1) 90°

2) 60°

3) 0°

4) 30°

- 5) Нет верного ответа

29. Уравнение вида $\frac{x^2}{4} + y = 1$ является уравнением:
- 1) Эллипса;
 - 2) Прямой;
 - 3) Параболы;
 - 4) Плоскости;
 - 5) Нет верного ответа
30. Уравнение вида $\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$ является уравнением
- 1) Эллипса;
 - 2) Прямой;
 - 3) Параболы;
 - 4) Плоскости;
 - 5) Нет верного ответа
31. Уравнение вида $x^2 + 2x - y^2 + 2y = 5$ является уравнением
- 1) Эллипса;
 - 2) Гиперболы;
 - 3) Параболы;
 - 4) Окружности;
 - 5) Нет верного ответа
32. Дан треугольник с вершинами А(2;0), В(-4;2) и С(4;-2). Укажите координаты середины стороны АВ.
- 1)(6;-2) 2)(-1;1) 3)(3;-1) 4)(2;1) 5) нет верного ответа
33. Ордината точки пересечения прямой $3x - 2y - 6 = 0$ с осью Оу равна ...
- 1)-2 2)-3 3)6 4)2 5) нет верного ответа
34. Уравнение прямой, пересекающей ось Ох в точке с абсциссой 4 и ось Оу в точке с ординатой 5 имеет вид...
- 1) $4x + 5y = 0$ 2) $y = 4x + 5$ 3) $5x + 4y - 20 = 0$ 4) $\frac{x}{4} + \frac{y}{5} = 1$ 5) $\frac{x}{5} + \frac{y}{4} = 1$
35. При каком значении k прямые $2x + 4y - 3 = 0$ и $y = kx + 3$ параллельны?
- 1) 2 2) -5 3) 0,2 4) -0,5 5) -4
36. При каком значении k прямые $4x - 2y + 3 = 0$ и $y = kx - 3$ перпендикулярны?
- 1) 2 2) -5 3) 0,2 4) -0,5 5) -4
37. Угловой коэффициент прямой $2x + 3y + 4 = 0$ равен
- 1)-2 2) $\frac{2}{3}$ 3) $-\frac{2}{3}$ 4) $-\frac{4}{3}$ 5) -4
38. Найти угол между плоскостями $x + 2y - 2z + 3 = 0$ $x + y - 5 = 0$.
- 1) 60° 2) 30° 3) 90° 4) 45° 5) нет верного ответа
39. Найти угол между прямыми $\frac{x+2}{0} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+5}{1}$ и $\frac{x-2}{-1} = \frac{y+2}{1} = \frac{z-5}{0}$
- 1) 60° 2) 30° 3) 90° 4) 45° 5) нет верного ответа
40. Какое уравнение определяет плоскость xOz
- 1) $x = 0$ 2) $y = 0$ 3) $z = 0$ 4) $x + z = 0$ 5) $x = z$

41. Даны две точки $M_1(3;1;-2)$ и $M_2(5;-2;-1)$. Какая плоскость проходит через точку M_1 перпендикулярно вектору M_1M_2 ?

- 1) $2(x-3)+3(y-1)+(z+2)=0$ 2) $2(x-3)-3(y-1)+(z+2)=0$
3) $2(x+3)-3(y+1)+(z-2)=0$ 4) $2(x-5)-3(y+2)+(z+1)=0$
5) $2x-3y+z-1=0$

42. Найти точку пересечения прямых $2x+3y=1$ и $x-2y=3$.

Ответ записать: _____.

43. Найти угол между прямыми $3x-y=5$ и $2x+y=3$. Ответ записать: _____.

44. Даны точки $A(1;-2;3)$; $B(4;0;-1)$; $C(2;3;1)$; $D(0;3;0)$. Найти угол между прямыми АВ и СД. Ответ записать: _____.

45. Даны точки $A(1;-2;3)$; $B(4;0;-1)$; $C(2;3;1)$; $D(0;3;0)$. Найти угол между прямой АД и плоскостью АВС. Ответ записать: _____.

46. Написать уравнение окружности, проходящей через фокусы эллипса $x^2 + 16y^2 = 16$ и имеющей центр в «нижней» точке пересечения эллипса и оси ординат. Ответ записать: _____.

47. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(1,-1,2)$ перпендикулярно плоскости $2x - 3y + 4z + 2 = 0$. Ответ записать: _____.

48. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду $9x^2 + 16y^2 - 90x + 32y + 97 = 0$. Сделать чертеж. Ответ записать: _____.

49. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду $x^2 + y^2 - 4xy + 4x - 2y + 1 = 0$. Сделать чертеж. Ответ записать: _____.

50. Написать уравнение прямой проходящей через точки $M(1;-2)$ и $N(-3;1)$.
Ответ записать: _____.

КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной.

Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (минимум)

1. Вычислить предел, не используя правило Лопиталя $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - x^2 + 1}{5x^4 - x^3 + x - 1}$

- 1) $\frac{1}{5}$;
2) -1 ;
3) 0 ;
4) 1 .

2. Вычислить предел, не используя правило Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 + 5x - 6}$

- 1) 5

2) $-\frac{1}{2}$

3) $-\frac{4}{5}$

4) 0

5) 1

3. Вычислить предел, не используя правило Лопиталья $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x - 1}{3x^2 + x^2 + 2}$

1) 0

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

3) $\frac{1}{9}$

4) 3

5) 1

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

1) $-\frac{1}{4}$

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

3) -4

4) 0

5) -2

5. Вычислить пределы, не используя правило Лопиталья $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 6x + 8}{x^2 - 8x + 12}$

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

2) $\frac{1}{2}$;

3) 1;

4) $-\frac{1}{2}$.

6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{4+x+x^2}-2}{x+1}$

1) $-\frac{1}{4}$;

2) 2;

3) -1;

4) 0.

7. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+8}{x-2} \right)^x$

- 1) e;
- 2) e^{10} ;
- 3) e^8 ;
- 4) e^{-2} .

8. Вычислить производную $y = 2x^3 - 5x^2 + 7x + 4$

- 1) $y' = 3x^2 - 5x + 7$;
- 2) $y' = 6x^2 - 10x + 7$;
- 3) $y' = 6x^2 - 10x + 4$;
- 4) $y' = 6x - 10x + 7$.

9. Вычислить производную $y = x^2 e^x$

- 1) $y' = e^x(x-2)$;
- 2) $y' = e^x(x^2+2)$;
- 3) $y' = xe^x(x+2)$;
- 4) $y' = x^2 e^x(x+2)$.

10. Вычислить производную $y = \frac{\arcsin x}{x}$

- 1) $y' = \frac{x - \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}}$;
- 2) $y' = \frac{x - \sqrt{1-x^2} \arcsin x}{x^2 \sqrt{1-x^2}}$;
- 3) $y' = \frac{\sqrt{1-x^2} - \arcsin x}{x \sqrt{1-x^2}}$;
- 4) $y' = \frac{\sqrt{1-x^2} - x \arcsin x}{x^2}$.

11. Вычислить производную $y = (2x^3 + 5)^4$

- 1) $y' = 4(2x^3 + 5)^3$;
- 2) $y' = 4(2x^3 + 5)$;
- 3) $y' = 24x^2(2x^3 + 5)^3$;
- 4) $y' = 8x^2(2x^3 + 5)$.

12. Вычислить производную $f(x) = e^{-x^2}$

- 1) e^{-2x}
- 2) e^{-x^2}

- 3) $x^2 e^{-2x}$
- 4) e^{2x^2}
- 5) $-2xe^{-x^2}$

13. Вычислить производную $f(x) = \sin(x^2 + 1)$

- 1) $\cos 2x$
- 2) $\sin 2x$
- 3) $\cos(2x + 1)$
- 4) $2\cos(x^2 + 1)$
- 5) $2x\cos(x^2 + 1)$

14. Вычислить производную $f(x) = \operatorname{tg}(x^5)$

- 1) $\frac{x^5}{\cos^2(x^5)}$
- 2) $\frac{4x^4}{\cos x^5}$
- 3) $\frac{1}{\cos^2 x^5}$
- 4) $\frac{-5x^4}{\sin^2 x^5}$
- 5) $\frac{5x^4}{\cos^2(x^5)}$

15. Вычислить производную $y = 4e^{-2x}$

- 1) $4e^{-2x}$
- 2) $8e^{-2x}$
- 3) $-2e^{-2x}$
- 4) $-4e^{-x}$
- 5) $-8e^{-2x}$

16. Найти производную функции $y = \cos x^3 - 5$

- 1) $-\sin x^3 - 5$
- 2) $3\sin x^3$
- 3) $-3\sin x^2$
- 4) $3x^2 \sin x^3$
- 5) $3\sin 3x^2$

17. Найти производную функции $y = 4x\cos x$

- 1) $4\sin x$
- 2) $-4\sin x$
- 3) $4 - \sin x$
- 4) $4\cos x + 4x\sin x$
- 5) $4\cos x - 4x\sin x$

18. Найти производную функции $y = 3x^3 \cdot e^{\frac{x}{2}}$

1) $y = x^4 \cdot e^{\frac{x}{2}} + 3x^3 \cdot e^{\frac{x}{2}}$;

2) $y = 9x^2 \cdot e^{\frac{x}{2}}$;

3) $y = 9x^2 \cdot \frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}}$;

4) $y = 9x^2 \cdot e^{\frac{x}{2}} + 3x^3 \cdot \frac{1}{2} e^{\frac{x}{2}}$.

19. Найти производную функции $y = \sqrt{5x} \cdot \operatorname{tg} 5x$

1) $y = \frac{5}{2\sqrt{5x}} \operatorname{tg} 5x + \sqrt{5x} \cdot \frac{5}{\cos^2 5x}$;

2) $y = \frac{\sqrt{5x} \cdot \operatorname{tg} 5x}{5x \cdot \cos^2 5x}$;

3) $y = \frac{5 \operatorname{tg} 5x}{2\sqrt{5x}} - \frac{5\sqrt{5x}}{\sin 5x}$;

4) $y = \frac{\sqrt{5 \operatorname{tg} 5x}}{\cos^2 5x} \cdot \frac{1}{2\sqrt{x}}$.

20. Найти производную функции $y = (2\sqrt[4]{x} + 3) \cdot \sin(2x - 1)$.

1) $y = 2 \cos(2x - 1) \sqrt[4]{x} + x^{\frac{3}{4}} \cdot \sin(2x - 1)$;

2) $y = \cos(2x - 1) \cdot x^{0,75}$;

3) $y = 0,5x^{-0,75} \sin(2x - 1) + (2\sqrt[4]{x} + 3) \cdot 2 \cos(2x - 1)$;

4) $y = 2x^{-0,75} \cdot \cos(2x - 1)$.

21. Найти производную функции $y = (\sqrt{x^5} + 2x - 1) \cdot \operatorname{ctg} 4x$.

1) $y = (2,5x^{1,5} + 2) \operatorname{ctg} 4x - (\sqrt{x^5} + 2x - 1)(-4 \sin 4x)^2$;

2) $y = 2,5x^{1,5} \cdot 4 \sin 4x$;

3) $y = (5\sqrt{x^4} + 2)(-4 \sin 4x)^{-2}$;

4) $y = (2,5x^{1,5} + 2) \cdot \operatorname{ctg} 4x - (\sqrt{x^5} + 2x - 1) \cdot 4 \sin^{-2} 4x$.

22. Определить точки разрыва функций и установить их характер разрыва

$$y = \frac{x^2 - 16}{x - 4};$$

1) $x = -4$; т. разрыва - скачок;

2) $x = 4$; т. разрыва I рода;

3) $x = 2$; т. разрыва II рода;

4) $x = 4$; т. разрыва устранима.

23. Найти уравнение касательной к функции $y = x^2 - 3x + 5$ в точке $x_0 = 2$.

- 1) $y = x + 1;$
- 2) $y = 2x - 1;$
- 3) $y = -x - 1;$
- 4) $y = 2x + 5.$

24. Указать точки экстремума $y = e^{-x^2}$

- 1) $x_{\max} = 0;$
- 2) $x_{\min} = -1;$
- 3) $x_{\max} = 1;$
- 4) нет точек экстремума.

25. Найдите точку максимума функции $y = (3 - x) \cdot e^x.$

- 1) 2;
- 2) $e^2;$
- 3) $2e;$
- 4) 0.

26. Указать промежутки вогнутости $y = e^{-x^2}.$

- 1) $\left(-\infty; -\frac{\sqrt{2}}{2}\right) \cup \left(\frac{\sqrt{2}}{2}; \infty\right)$
- 2) $\left(-\frac{\sqrt{2}}{2}; \frac{\sqrt{2}}{2}\right);$
- 3) $\left(-\infty; -\frac{1}{2}\right) \cup \left(\frac{1}{2}; \infty\right)$
- 4) $(-\infty; -2) \cup (2; \infty);$

27. Найти первую производную функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x = \cos t, \\ y = 3^{\cos t}. \end{cases} \text{ Ответ записать: } \underline{\hspace{2cm}}.$$

28. Значение производной функции $y = \frac{e^{1+x}}{x}$ в точке $x = -1$ равно...

- 1) 0;
- 2) -2;
- 3) $e+1;$
- 4) 2.

29. Второй замечательный предел:

- 1) $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e;$

$$2) \lim_{\alpha \rightarrow 0} (1 + \alpha)^{\frac{1}{\alpha}} = e;$$

3) верны оба варианта.

30. Выберите НЕ верную теорему о пределах:

- 1) предел суммы двух функций равен сумме их пределов;
- 2) предел произведения двух функций равен произведению их пределов;
- 3) предел дроби равен пределу числителя, деленному на предел знаменателя;
- 4) постоянный множитель можно выносить за знак предела.

31. Функция $y = f(x)$ называется непрерывной в точке x_0 , если:

- 1) существует предел функции в этой точке и он равен значению функции в этой точке;
- 2) бесконечно малому приращению аргумента соответствует бесконечно малое приращение функции;
- 3) пределы функции справа и слева существуют и равны между собой;
- 4) верны все три утверждения.

32. Производной функции $y = f(x)$ в точке x_0 называется:

- 1) предел отношения приращения аргумента к приращению функции при стремлении последней к нулю;
- 2) предел отношения приращения аргумента к приращению функции;
- 3) предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении последнего к нулю;
- 4) предел отношения приращения функции к приращению аргумента.

33. Дифференциалом функции $y = f(x)$ называется:

- 1) главная часть приращения функции Δy ;
- 2) произведение производной функции на дифференциал переменной;
- 3) выражение dy ;
- 4) верны все утверждения.

34. График функции называется выпуклым вниз на интервале $(a; b)$, если:

- 1) он расположен выше любой ее касательной на этом интервале;
- 2) он расположен ниже любой ее касательной на этом интервале;
- 3) если функция во всех точках интервала имеет отрицательную производную.

35. Первая производная функции показывает

- а) скорость изменения функции;
- б) направление функции;
- в) приращение функции;
- г) приращение аргумента функции.

36. Угловым коэффициентом касательной, проведенной к графику функции в некоторой точке, равен
- отношению значения функции к значению аргумента в этой точке;
 - значению производной функции в этой точке;
 - значению дифференциала функции в этой точке;
 - значению функции в этой точке;
 - значению тангенса производной функции в этой точке.
37. Дифференциал постоянной равен...
- этой постоянной;
 - произведению данной постоянной на величину Δx ;
 - бесконечно большой величине;
 - нулю;
 - невозможно определить.
38. Функция $y = f(x)$, определенная на множестве D называется нечетной, если:
- для всех $x \in D$ выполняются условия $-x \in D$ и $f(-x) = f(x)$;
 - для всех $x \in D$ выполняются условия $-x \in D$ и $f(-x) = -f(x)$;
 - для всех $x \in D$ выполняются условия $-x \in D$ и $f(-x) \neq f(x)$ и $f(-x) \neq -f(x)$.
39. Функция $y = f(x)$ определена на множестве D и $D \subset D_1$. Если для любых значений $x_1, x_2 \in D_1$ из неравенства $x_1 < x_2$ вытекает неравенство $f(x_1) < f(x_2)$, то функция называется:
- возрастающей;
 - неубывающей;
 - убывающей;
 - невозрастающей.
40. Пусть $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ есть бесконечно малые функции при $x \rightarrow x_0$, тогда:
- Если $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = C$ то $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ есть эквивалентные бесконечно малые;
 - Если $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 1$ то $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ есть эквивалентные бесконечно малые;
 - Если $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\alpha(x)}{\beta(x)} = 0$ то $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ есть эквивалентные бесконечно малые.
41. Уравнение касательной к графику функции имеет вид:

$$1) x - x_0 = \frac{1}{f'(x_0)}(y - y_0);$$

$$3) x - x_0 = f'(x_0)(y - y_0);$$

$$2) y - y_0 = \frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0);$$

$$4) y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0).$$

42. График функции называется выпуклым вниз на интервале $(a; b)$, если:

- 1) он расположен выше любой ее касательной на этом интервале;
- 2) он расположен ниже любой ее касательной на этом интервале;
- 3) если функция во всех точках интервала имеет отрицательную производную.

43. Уравнение нормали к графику функции имеет вид:

$$1) y - y_0 = f'(x_0)(x - x_0);$$

$$3) x - x_0 = f'(x_0)(y - y_0)$$

$$2) y - y_0 = \frac{1}{f'(x_0)}(x - x_0);$$

$$4) x - x_0 = \frac{1}{f'(x_0)}(y - y_0).$$

44. Пусть функции $f(x)$ и $\varphi(x)$ непрерывны и дифференцируемы в окрестности точки x_0 и обращаются в нуль в этой точке и $\varphi'(x) \neq 0$ в

окрестности точки x_0 . Если существует предел $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{\varphi'(x)} = A$, то

$$\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x)}{\varphi(x)} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f'(x)}{\varphi'(x)} = A.$$

- 1) теорема Роля;
- 2) теорема Коши;
- 3) теорема Лагранжа;
- 4) правило Лопиталья.

45. Совокупность чисел x , заключенных между числами a и b называется:

- 1) промежутком;
- 2) интервалом;
- 3) верны оба утверждения.

46. Найти интервалы выпуклости функции $y = 2x^3 - 3x^2 - 36x$.

- 1) $(-\infty; 0,5)$
- 2) $(0,5; \infty)$
- 3) $(-2; 3)$
- 4) $(-\infty; -2) \cup (3; \infty)$

47. Укажите точку минимума функции $f(x)$, если $f'(x) = (x - 7) \cdot (x + 3)$.

- 1) -3;
- 2) 3;
- 3) 7;
- 4) -7.

48. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - x^2}{x^2 + 1}$

- 1). 0
- 2). 1
- 3). ∞

49. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 - x}{x^3 + x}$

- 1) 1
- 2) -1
- 3) 0
- 4) ∞

50. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+8}{x-2} \right)^x$

- 1) 0
- 2) ∞
- 3) 2
- 4) 1

51. Вычислить $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{4-x}}{x^2 + 2x - 8}$

- 1) 3
- 2) -1/3
- 3) 0
- 4) 1

2 семестр

КР №1. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции многих переменных» (минимум)

1. Функцией двух переменных называется ...
 1. $y = f(x)$
 2. $f: D \rightarrow R$
 3. $D = D(f)$
 4. $E = E(f)$
2. Область определения функции двух переменных это ...
 1. $y = f(x)$
 2. $f: D \rightarrow R$
 3. $D = D(f)$
 4. $E = E(f)$
3. Областью значения функции двух переменных это ...
 1. $y = f(x)$

2. $f: D \rightarrow R$
3. $D = D(f)$
4. $E = E(f)$
4. Граница области определения это ...
 1. Прямая
 2. Кривая
 3. Линия
 4. Множество точек.
5. Внутренними точками области называют...
 1. Все точки области
 2. Точки области, не лежащие на границе
 3. Точки области, лежащие на границе
6. Открытая область это..
 1. Область, состоящая из всех точек области
 2. Область, состоящая из всех внутренних точек области
 3. Область, с присоединенной к ней границей
7. Замкнутая область это ...
 1. Область, состоящая из всех точек области
 2. Область, состоящая из всех внутренних точек области
 3. Область, с присоединенной к ней границей
8. Что означает запись: $\frac{\partial z}{\partial x}$ или $\frac{\partial z}{\partial y}$ или $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ или $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$...
 1. Частные производные;
 2. Частный дифференциал;
 3. Полный дифференциал;
 4. Производные.
9. $(x_0; y_0)$ точка максимума для функции $z = f(x; y)$, если ...
 1. $f(x; y) < f(x_0; y_0)$;
 2. $f(x; y) > f(x_0; y_0)$;
 3. $f(x; y) \leq f(x_0; y_0)$;
 4. $f(x; y) \geq f(x_0; y_0)$.
10. $(x_0; y_0)$ точка минимума для функции $z = f(x; y)$, если ...
 1. $f(x; y) < f(x_0; y_0)$;
 2. $f(x; y) > f(x_0; y_0)$;
 3. $f(x; y) \leq f(x_0; y_0)$;
 4. $f(x; y) \geq f(x_0; y_0)$.
11. Стационарная точка функции $z = f(x; y)$ это

1. Произвольная точка области;
2. Точка, у которой $f'_x = 0$,
3. Точка, у которой $f'_y = 0$,
4. Точка, у которой $f'_x = 0, f'_y = 0$.

12. Критическая точка это...

1. Любая точка области;
2. Стационарная точка области;
3. Стационарная и любая точка области, в которой хотя бы одна частная производная не существует.

13. Каким символом обозначается частный дифференциал функции $z = f(x, y)$ по переменной y ...

1. $\frac{\partial z}{\partial y}$;
2. $\frac{dz}{dy}$;
3. ∂z ;
4. dz .

14. Каким символом обозначается частный дифференциал функции $z = f(x, y)$ по переменной x ...

1. $\frac{\partial z}{\partial x}$;
2. $\frac{dz}{dx}$;
3. ∂x ;
4. dy .

15. Каким уравнением задается нормаль к поверхности $F(x, y, z) = 0$ в точке M_0 ...

1. $z - z_0 = f'_x(x_0; y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0; y_0)(y - y_0)$;
2. $\frac{x - x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{y - y_0}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z - z_0}{-1}$;
3. $\frac{x - x_0}{F'_x(x_0; y_0)} = \frac{y - y_0}{F'_y(x_0; y_0)} = \frac{z - z_0}{F'_z(x_0; y_0)}$;
4. $\frac{x - x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{y - y_0}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z - z_0}{f'_z(x_0; y_0)}$.

16. Каким уравнением задается нормаль к поверхности $z = f(x, y)$ в точке M_0 ...

1. $z - z_0 = f'_x(x_0; y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0; y_0)(y - y_0)$;
2. $\frac{x - x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{y - y_0}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z - z_0}{-1}$;
3. $\frac{x - x_0}{F'_x(x_0; y_0)} = \frac{y - y_0}{F'_y(x_0; y_0)} = \frac{z - z_0}{F'_z(x_0; y_0)}$;

$$4. \frac{x-x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{f'_z(x_0; y_0)}.$$

17. Что означает запись: $d_x z$ или $d_x^2 z \dots$

1. Частные производные;
2. Частный дифференциал;
3. Полный дифференциал;
4. Производные.

18. Нормалью к поверхности в указанной точке называется уравнение вида?

$$1. z - z_0 = f'_x(x_0; y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0; y_0)(y - y_0);$$

$$2. \frac{x-x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{-1};$$

$$3. \frac{x-x_0}{F'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{F'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{F'_z(x_0; y_0)};$$

$$4. \frac{x-x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{f'_z(x_0; y_0)}.$$

19. Записать уравнение касательной плоскости к графику функции заданному явно...

$$1. z - z_0 = f'_x(x_0; y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0; y_0)(y - y_0);$$

$$2. \frac{x-x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{-1};$$

$$3. \frac{x-x_0}{F'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{F'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{F'_z(x_0; y_0)};$$

$$4. \frac{x-x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{f'_z(x_0; y_0)}.$$

20. Записать уравнение касательной плоскости к графику функции заданному неявно...

$$1. z - z_0 = f'_x(x_0; y_0)(x - x_0) + f'_y(x_0; y_0)(y - y_0);$$

$$2. F'_x(x_0; y_0)(x - x_0) + F'_y(x_0; y_0)(y - y_0) + F'_z(x_0; y_0)(z - z_0) = 0;$$

$$3. \frac{x-x_0}{F'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{F'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{F'_z(x_0; y_0)};$$

$$4. \frac{x-x_0}{f'_x(x_0; y_0)} = \frac{(y-y_0)}{f'_y(x_0; y_0)} = \frac{z-z_0}{f'_z(x_0; y_0)}.$$

21. Если функция z двух независимых аргументов задана неявно $F(x, y, z) = 0$, то ее частные производные вычисляются по формулам...

$$1. \frac{\partial z}{\partial x} = -\frac{\partial F'_x}{\partial F'_z} \quad \text{и} \quad \frac{\partial z}{\partial y} = -\frac{\partial F'_y}{\partial F'_z};$$

$$2. \frac{\partial z}{\partial x} = -\partial F'_x \quad \text{и} \quad \frac{\partial z}{\partial y} = -\partial F'_y;$$

3. $\frac{\partial z}{\partial x} = F'_x$ и $\frac{\partial z}{\partial y} = F'_y$;
4. $\frac{\partial z}{\partial x} = -F'_x$ и $\frac{\partial z}{\partial y} = -F'_y$.

22. Функция нескольких переменных является дифференцируемой, если

1. Функция непрерывна;
2. Функция имеет частные производные;
3. Функция непрерывна и имеет частные производные;
4. Функция задана в явном виде.

23. Указать полное приращение функции $z = f(x, y)$:

1. $\Delta z = A \cdot \Delta x + B \cdot \Delta y$;
2. $\Delta z = A \cdot \Delta x + B \cdot \Delta y + \alpha \cdot \Delta x$;
3. $\Delta z = A \cdot \Delta x + B \cdot \Delta y + \beta \cdot \Delta y$;
4. $\Delta z = A \cdot \Delta x + B \cdot \Delta y + \alpha \cdot \Delta x + \beta \cdot \Delta y$.

24. Чем может быть представлена область определения функции двух переменных?

1. Вся плоскость;
2. Плоскость, ограниченная некоторыми линиями;
3. Часть плоскости, ограниченная некоторыми линиями.

25. Дифференциал функции $z = f(x, y)$ обозначается...

- 1) $\frac{\partial z}{\partial x}$;
- 2) $\frac{\partial z}{\partial y}$;
- 3) z'_x ;
- 4) z'_y ;
- 5) z''_{xx} ;
- 6) $dz(x, y)$.

26. Дифференциал функции $z = f(x, y)$ равен ...

- 1) $\frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$;
- 2) $\frac{\partial x}{\partial z} dx + \frac{\partial y}{\partial z} dy$;
- 3) $\frac{\partial z}{\partial x} dy + \frac{\partial z}{\partial y} dx$;
- 4) $\frac{\partial z}{\partial x} dx \cdot \frac{\partial z}{\partial y} dy$;
- 5) $\frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$;

6) $\frac{\partial z}{\partial y} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dx$.

27. Вычислить частные производные функции заданной явно:

$$z = 3x^2 + 4y^3 - 2xy$$

Ответ записать: _____.

28. Вычислить частные производные функции заданной явно:

$$z = \sin(2x - 3y)$$

Ответ записать: _____.

29. Вычислить частные производные функции заданной явно:

$$z = \ln\left(\frac{x}{y}\right)$$

Ответ записать: _____.

30. Вычислить частные производные функции заданной явно:

$$z = y \cdot \ln x$$

Ответ записать: _____.

31. Вычислите производную функции $y=f(x)$ заданной неявно

$$x^2 + y^3 = 2$$

Ответ записать: _____.

32. Найдите вторую смешанную производную функции.

$$z = 3x^2 + 4y^3 - 2xy$$

Ответ записать: _____.

33. Запишите уравнение касательной плоскости к функции $z = 3x^2 + 4y^3 - 2xy$ в указанной точке $M(1, 2, 1)$.

Ответ записать: _____.

34. Запишите уравнение нормали к функции $z = 3x^2 + 4y^3 - 2xy$ в указанной точке $M(1, 2, 1)$.

Ответ записать: _____.

35. Вычислить вторые частные производные функции заданной явно:

$$z = 3x^2 + 4y^3 - 2xy$$

Ответ записать: _____.

36. Найти $d_x z$, если $z = \ln(x^2 - e^y)$

37. Найдите сумму частных производных функции $z = x^{2y}$ в точке $(1, 1)$

$$z = 3x^2 + 4y^3 - 2xy \quad \text{в точке } M(1, 2, 1).$$

Ответ записать: _____.

38. Для данной функции $z = 3x^2 + 4y^2 - 2xy$ найти точки подозрительные на экстремум.

Ответ записать: _____.

39. Вычислить частные производные 1-го порядка $\frac{\partial U}{\partial x}$, $\frac{\partial U}{\partial y}$, где

$$U(x, y) = x^2 - 3xy - 4y^2 - x + 2y + 1.$$

- | | | |
|-------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1) $U'_x = 2x - 3y - 1$ | 1) $U'_x = 2x - 3y - 8y - 1$ | 3) $U'_x = -8y + 2$ |
| $U'_y = -3x - 8y + 2$ | $U'_y = -3x - y + 2$ | $U'_y = 2x - 3y + 3$ |

40. Вычислить частные производные 1-го порядка $\frac{\partial U}{\partial x}$, $\frac{\partial U}{\partial y}$, где

$$Z = y \ln(x^2 - y^2) \dots$$

- | | | |
|--|---------------------------------------|----------------------------------|
| 1) $Z'_x = \frac{2xy}{x^2 - y^2}$ | 2) $Z'_x = \frac{2y}{\ln(x^2 - y^2)}$ | 3) $Z'_x = \frac{2x}{x^2 - y^2}$ |
| $Z'_y = \ln(x^2 - y^2) - \frac{2y^2}{x^2 - y^2}$ | $Z'_y = \frac{2x}{\ln(x^2 - y^2)}$ | $Z'_y = \frac{-2y}{x^2 - y^2}$ |

41. Вычислить полный дифференциал dz функции $Z = \sin(x^2 + y^2) \dots$

1. $dZ = x^2 \sin y^2 dx + y^2 \sin^2 x^2 dy$;
2. $dZ = 2x \sin(x^2 + y^2) dx + 2y \sin(x^2 + y^2) dy$;
3. $dZ = 2x \cos(x^2 + y^2) dx + 2y \cos(x^2 + y^2) dy$.

42. Вычислить $Z'_x(\frac{\pi}{6}, 0)$; $Z'_y(\frac{\pi}{6}, 0)$, если $z = \cos(x - xy)$

- 1) 0; -0,26
- 2) -0,5; 0,26
- 3) -0,5; -0,5
- 4) -0,5; -0,5.

43. Найти $d_x z$, если $z = \ln(x^2 - e^y)$

- 1) $\frac{dx}{x^2 - e^y}$
- 2) $\frac{2x dx}{x^2 - e^y}$
- 3) $\frac{2x dx}{x^2 - e^y}$

4) $\frac{2xdx}{x^2 - e^y}$.

44. Найдите сумму частных производных функции $z=x^{2y}$ в точке (1,1)

1) 2

2) 0

3) 4

4) 1.

45. Найти точки максимума и минимума $z = x^2 + y^2$, где $x + y - 2 = 0$

1. (1; 1);

2. (0; 0);

3. (0; 1);

4. (1; 0).

46. Найти точки максимума и минимума $z = x^2 + 2y^2$, где $3x + 2y = 11$

5. (1; 1);

6. (0; 0);

7. (3; 1);

8. (1; 3).

47. Найти критические точки $u = x^2 + 2y^2 + x$

9. (1; 1);

10.(0; 0);

11.(3; 1);

12. $(-\frac{1}{2}; 0)$.

48. Найти стационарные точки $u = x^3 + y^3 - 3xy$

13.(1; 1);

14.(0; 0);

15.(3; 1);

16.(1; 1), (0; 0).

49. Функция нескольких переменных является дифференцируемой, если
- а) существует полное приращение функции;
 - б) существует полный дифференциал функции;
 - в) функция непрерывна по всем аргументам;
 - г) частная производная по одной из переменных равна нулю;
 - д) частная производная по одной из переменных не существует.

50. Указать полное приращение функции $f(x;y)$:

- а) $f(x+\Delta x;y) - f(x;y)$;
- б) $f(x;y+\Delta y) - f(x;y)$;
- в) $f(x+\Delta x;y+\Delta y) - f(x;y)$;
- г) $f(x+\Delta x;y+\Delta y)$;
- д) $f'_x \Delta x$;
- е) $f'_y \Delta y$.

*КР1 Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной»
(минимум)*

1. Функция $F(x)$ называется первообразной функции $f(x)$ на некотором промежутке, если в каждой точке этого промежутка справедливо равенство

- 1) $f'(x)=F(x)$
- 2) $\int F(x)dx = f(x) + c$
- 3) $F'(x)=f(x)$
- 4) $\int dF(x) = F(x)$

2. Чему равен неопределенный интеграл от 0?

- 1. 0;
- 2. 1;
- 3. x;
- 4. const C.

3. Формула $\int u dv = uv - \int v du$ называется

- 1) интегрирование по частям;
- 2) интегрирование подстановкой;

- 3) интегрирование заменой переменной.
4. В результате вычисления определенного интеграла получается:
- 1) Функция
 - 2) Предел функции
 - 3) Число
 - 4) Первообразная функции $f(x)$
 - 5) Нет верного ответа
5. Определенный интеграл от неотрицательной функции численно равен
- 1) Объему тела
 - 2) Площади криволинейной трапеции
 - 3) Площади прямоугольника
 - 4) Функции
 - 5) Нет верного ответа
6. Интеграл вида $\int_a^{+\infty} f(x)dx$ называется
- 1) Неопределенным интегралом
 - 2) Несобственным интегралом I рода
 - 3) Несобственным интегралом II рода
 - 4) Определенным интегралом
 - 5) Нет верного ответа
7. Формула $\int_a^b f(x) = F(a) - F(b)$ называется
- 1) Формула неопределенного интеграла
 - 2) Формула Ньютона-Лейбница
 - 3) Формула Бернулли
 - 4) Формула полного дифференциала
 - 6) Нет верного ответа
8. Неопределенным интегралом называется
- 1) Предел отношения приращения функции
 - 2) Единственная первообразная функции
 - 3) Множество первообразных функции
 - 4) Производная функции
 - 5) Нет верного ответа
9. Формула $\int_a^b f(x)dx = \int_a^b f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)dt$ называется
- 1) Формулой Ньютона-Лейбница
 - 2) Формулой интегрирования по частям
 - 3) Формулой замены переменной в определенном интеграле
 - 4) Подстановкой Бернулли

5) Нет верного ответа

10. Интеграл $\int_a^b f(x)dx$ является несобственным II рода, если

1) $a = \infty$ или
 $b = \infty$

2) $a = b$

3) $a \neq b$

4) Функция $f(x)$ является Разрывной

5) Нет верного ответа

11. Методом интегрирования по частям является формула:

1) $\int u dv = uv - \int v du$

2) $\int u dv = uv + \int v du$

3) $\int uv du = u dv - \int v u$

4) $\int (f(x) + g(x)) dx = \int f(x) dx + \int g(x) dx$

5) Нет верного ответа

12. Неопределенный интеграл от единицы равен

1) 0

2) 1

3) ∞

4) X

5) Нет верного ответа

13. С помощью определенного интеграла нельзя вычислить

1) Работу переменной силы

2) Площадь криволинейной трапеции

3) Касательную к кривой в точке

4) Путь, пройденный телом

5) Нет верного ответа

14. Определенный интеграл $\int_{-a}^a f(x) dx$ от четной функции равен

1) $2 \int_0^b f(x) dx$

2) $2 \int_a^b f(x) dx$

3) 0

4) 1

5) Нет верного ответа

15. Формула Ньютона-Лейбница используется при решении:

1) Неопределенных интегралов

2) Определенных интегралов

3) Частных интегралов

4) Общих интегралов

5) Нет верного ответа

16. Интеграл вида $\int_a^b f(x)dx$ называется

- 1) Неопределенным интегралом
- 2) Несобственным интегралом I рода
- 3) Несобственным интегралом II рода
- 4) Определенным интегралом
- 5) Нет верного ответа

17. Интеграл с одинаковыми пределами интегрирования равен

- 1) Нулю
- 2) Единице
- 3) $C = \text{const} \neq 0$
- 4) ∞
- 5) Нет верного ответа

18. Интеграл вида $\int_0^1 \frac{dx}{x}$

- 1) Равен 1
- 2) Равен 0
- 3) Не существует
- 4) Неопределен
- 5) Нет верного ответа

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

- 1) -2 2) 4 3) $\pi+1$ 4) $4-\pi$ 5) 3

20. Вычислить $\int_2^{e+1} \ln(y-1) dy$

- 1) -3 2) $\ln 2$ 3) 3 4) $2\ln 2 - 1$ 5) $3 - \ln 2$

21. Вычислить $\int_0^1 (x-2) \cdot e^x dx$

- 1) $3-2e$ 2) $e+1$ 3) $4-e$ 4) -0.5 5) 0,5

22. Вычислить $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{3+2x-x^2}}$

- 1) -3 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{\pi}{6}$ 4) 2 5) $-\frac{\pi}{4}$

23. Вычислить $\int_{-\pi}^{\pi} \sin^2 \frac{x}{2} dx$

- 1) $\pi-2$ 2) π 3) $3-\pi$ 4) 4 5) -3

24. Вычислить неопределенный интеграл.

$$\int (2x^3 - 5x^2 + 7x - 3) dx,$$

1) $6x^2 - 10x + 7 + C$;

2) $\frac{1}{2}x^4 - \frac{5}{3}x^3 + \frac{1}{2}x + C$;

3) $2x^4 - 5x^3 + 7x^2 + C$;

4) $\frac{1}{2}x^4 - \frac{5}{3}x^3 + \frac{7}{2}x^2 - 3x + C$.

25. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right)^2 dx,$$

1. $2 \left(\sqrt{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} \right) \cdot \frac{1}{\sqrt{x}} + C$;

2. $\frac{x^2}{2} + 12\sqrt[3]{x^2} + 3\sqrt[3]{x} + C$;

3. $x + 12\sqrt[6]{x^5} + C$;

4. $\frac{x^2}{2} + \frac{12}{7}\sqrt[6]{x^7} + 3\sqrt[3]{x} + C$.

26. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int (2x + 1)^{20} dx,$$

1) $20(2x + 1)^{19} + C$;

2) $40(2x + 1) + C$;

3) $\frac{1}{42}(2x + 1)^{21} + C$;

4) $42(2x + 1)^{20} + C$.

27. Вычислить неопределенный интеграл

$$\int x^2 \sqrt{x^3 + 5} dx,$$

1) $8\sqrt{3x^2 + 5} + C$;

2) $\frac{2}{9}(x^3 + 5)\sqrt{x^3 + 5} + C$;

3) $\frac{1}{6}(x^3 + 5)^2 + C$;

4) $6x\sqrt{x^3 + 5} + C$.

28. Найти интеграл: $\int (3x + 4)e^{3x} dx$. Ответ записать: _____.

29. Найти интеграл: $\int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$. Ответ записать: _____.

30. Вычислить: $\int_0^1 \frac{x^2 + 1}{(x^3 + 3x + 1)^2} dx$. Ответ записать: _____.

31. Вычислить несобственные интегралы или доказать их расходимость

$\int_0^{\infty} \frac{x^3 dx}{\sqrt{16x^4 + 1}}$ Ответ записать: _____.

32. Вычислить интеграл $\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1+3x}}$. Ответ записать: _____.

33. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^{\infty} \frac{x dx}{16x^4 + 1}$. Ответ записать: _____.

34. Вычислить несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{2-4x}}$. Ответ записать: _____.

35. Сходится или расходится несобственный интеграл $\int_4^{\infty} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 - 4x + 1}}$?

Ответ записать: _____.

36. Сходится или расходится несобственный интеграл $\int_{3/4}^1 \frac{dx}{\sqrt[5]{3-4x}}$?

Ответ записать: _____.

37. Какой из интегралов является несобственным?

1. $\int_0^1 (x^2 + 5) dx$; 2. $\int_0^1 \frac{5 dx}{x+3}$; 3. $\int_0^{10} \frac{x^2 dx}{x-5}$; 4. $\int_0^{10} \frac{x^2 dx}{x+5}$.

Ответ записать: _____.

38. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4x$; $x + y = 3$; $y = 0$; ($y > 0$).

1) $\frac{2}{7}$ 2) $\frac{11}{9}$ 3) $\frac{10}{3}$ 4) $\frac{4}{9}$ 5) $\frac{13}{9}$

39. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $x^2 = 8y$; $x + y - 6 = 0$; $x = 0$; ($x > 0$).

1) $\frac{29}{7}$ 2) $\frac{19}{6}$ 3) $\frac{15}{7}$ 4) $\frac{40}{3}$ 5) $\frac{14}{3}$

40. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$; $x - y + 6 = 0$; $x = 0$; ($x < 0$).

- 1) $\frac{22}{3}$ 2) 4,5 3) 6,25 4) 5,75 5) $\frac{23}{7}$

41. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4x$; $x^2 = 4y$.

1. 0; 2. 1; 3. $16/3$; 4. const C.

42. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y^3 = x$; $x = 8$; $y = 1$.

1. 0; 2. 4,25; 3. -1; 4. const C.

43. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $x = y^2 + 1$; $x + y = 3$.

1. 0; 2. 5; 3. -1; 4. 4,5.

44. Является ли функция $F(x) = x^4 - 3x^2 + 1$ первообразной для функции $f(x) = 4x^2 - 6x$?

1. Да; 2. Нет

45. Вычислить интеграл $\int 2 \sin(3 - 2x) dx$

1. $-\cos(3 - 2x) + c$; 2. $-2 \cos(3 - 2x) + c$; 3. $\cos(3 - 2x) + c$

46. Вычислить интеграл $\int e^{\cos x} \sin x dx$

1. $-e^{\cos x} + c$; 2. $e^{\cos x} + c$; 3. $-e^{\sin x} + c$; 4. $-\cos x + c$;

47. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 x e^{-x} dx$;

- 1) $1 + 2e$; 2) $4 - \frac{2}{e}$; 3) $\frac{-2}{e} + 1$; 4) $12 - e$.

48. Вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{8 \cos x dx}{\pi(1 + \sin^2 x)}$

- 1) -3; 2) 2; 3) 4; 4) -5; 5) 3

49. Вычислить $\int_{-1}^1 \frac{dx}{x^2 + 2x + 10}$ Ответ записать: _____

50. Вычислить интеграл $\int \sin 2x \cos 3x dx$ Ответ записать: _____

КР2 «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения» (минимум)

1. Дифференциальным называется уравнение связывающее между собой:

- 1) независимую переменную x , функцию y и производные искомой функции;
 - 2) независимую переменную x , функцию y и дифференциалы искомой функции;
 - 3) верны оба ответа.
2. ДУ с разделяющимися переменными имеет вид:
 - 1) $y' = f(x) \cdot \varphi(y)$;
 - 2) $P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$;
 - 3) $y' + y \cdot P(x) = Q(x)$
 3. ЛНДУ с постоянными коэффициентами называется уравнение вида:
 - 1) $y' + 2xy = 2x + 1$;
 - 2) $y' + 2y = 2x + 1$;
 - 3) $y' + 2y = 0$
 4. Дифференциальное уравнение называется обыкновенным, если:
 - 1) искомая функция является функцией одного аргумента;
 - 2) искомая функция является функцией нескольких аргументов;
 - 3) заданное ДУ – первого порядка.
 5. Если y_1, y_2 - два частных решения ЛОДУ, то
 - 1) $y_1 - y_2$ - также является частным решением;
 - 2) $y_1 \cdot y_2$ - также является частным решением;
 - 3) верны оба ответа
 6. Дифференциальным уравнением называется уравнение, в которое неизвестная функция входит
 - 1) под знаком производной или дифференциала
 - 2) под знаком интеграла
 - 3) под знаком логарифма
 - 4) в неявном виде
 7. Если y_1, y_2 - два частных решения ЛОДУ, то
 - 1) $y_1 + y_2$ - также является частным решением;
 - 2) $y_1 \cdot y_2$ - также является частным решением;
 - 3) верны оба ответа
 8. Однородным называется ДУ вида:
 - 1) $y' = f(x) \cdot \varphi(y)$;
 - 2) $y' = f\left(\frac{y}{x}\right)$;
 - 3) $y' + y \cdot P(x) = Q(x)$
 9. Линейное ДУ решается:
 - 1) методом вариации произвольными постоянными;
 - 2) подстановкой Бернулли;

3) верны оба ответа.

10. Общим решением дифференциального уравнения называется функция вида:

1) $y = \varphi(x, C_1, C_2, \dots, C_n)$,

2) $\Phi(x, y, C_1, C_2, \dots, C_n) = 0$;

3) верны оба ответа.

11. Дифференциальное уравнение Бернулли имеет вид:

1) $P(x, y) dx + Q(x, y) dy = 0$;

2) $y' + y \cdot P(x) = Q(x)y^\alpha$;

3) $y' + y \cdot P(x) = Q(x)$.

12. График любого частного решения дифференциального уравнения называется ...

1) интегральной кривой

2) криволинейной трапецией

3) производной кривой

4) интегральной прямой

13. Порядком дифференциального уравнения называется

1) порядок наивысшей производной, входящей в уравнение

2) порядок аргумента, входящего в уравнение

3) порядок функции, входящей в уравнение

14. Решение дифференциального уравнения называется:

1) всякая функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество

2) всякая переменная, обращающая уравнение в тождество

3) всякая постоянная, обращающая уравнение в тождество

15. График любого частного решения дифференциального уравнения называется ...

1) интегральной кривой

2) криволинейной трапецией

3) производной кривой

4) интегральной прямой

16. Общий вид дифференциального уравнения второго порядка ...

1) $F(x, y) = 0$

2) $F(x, y, y') = 0$

3) $F(x, y, y', y'') = 0$

17. Для нахождения общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами составляют ...

1) характеристическое уравнение $pk + q = 0$

2) характеристическое уравнение $k^2 + pk + q = 1$

3) характеристическое уравнение $y'' + p y' + qy = 0$

4) характеристическое уравнение $k^2 + pk + q = 0$

18. Корни k_1 и k_2 характеристического уравнения действительные и равные: $k_1 = k_2 = k$ ($D=0$). Тогда общее решение данного линейного однородного уравнения будет иметь вид

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

19. К какому виду дифференциальных уравнений относится

- 1) однородное дифференциальное уравнение первого порядка
- 2) дифференциальное уравнение первого порядка с разделяющимися переменными
- 3) однородное дифференциальное уравнение второго порядка

20. Уравнение $5y'' - 3y'$ относится к виду:

- 1) дифференциальное уравнение второго порядка с разделяющимися переменными
- 2) однородное дифференциальное уравнение первого порядка
- 3) линейного однородного дифференциального уравнения второго

порядка с

постоянными коэффициентами

21. Уравнение вида $f(x)\varphi(y)dx + f(x)\varphi(y)dy = 0$ называется дифференциальным уравнением:

- 1) с разделяющимися переменными
- 2) с разделенными переменными
- 3) нулевого порядка
- 4) второго порядка

22. $Z = x + iy$ называется

- 1) алгебраической формой записи комплексного числа
- 2) показательной формой записи комплексного числа
- 3) геометрической формой записи комплексного числа

23. Даны комплексные числа $z_1 = 1 - i$; $z_2 = 3 + 4i$, число $3z_1 - 2z_2$ равно

- 1) $3 - 8i$
- 2) $-3 - 11i$
- 3) $3 + 11i$
- 4) $3 + 8i$
- 5) $-3 + 11i$

24. Дано комплексное число $z = -5 + i$, тогда $\operatorname{mod} z = |-5 + i|$ равен

- 1) 5
- 2) $\sqrt{26}$
- 3) $3\sqrt{24}$
- 4) 6
- 5) 4

25. Произведение комплексных чисел $(-3 + 2i)(1 + i)$ равно

Ответ _____

26. Найти общее решение уравнения $y' = 1/\sqrt{1-x^2}$;

1) $y = 2\text{arcsin}x + C$;

2) $y = \text{arctg}x + C$;

3) $y = \text{arcSin} + C$;

4) $y = \frac{1}{2}\text{arccos}x + C$

27. Найти общее решение уравнения $xy' = 2y$;

1) $y = x^3 + C$;

2) $y = Cx^2$;

3) $y = x^2 + x + C$;

4) $y + Cx^3$.

28. $dy - 2xdx = 0$, $y(1) = 3$. Вычислить значение решения задачи Коши при $x_0 = -3$.

29. $2x + y' = 0$, $y'(-1) = 3$. Вычислить значение решения задачи Коши при $x_0 =$

1

1) 1

2) 3

3) 5

4) 7

5) 9

30. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' - 3y' - 4y = 0$$

1) $C_1e^x + C_2e^{-4x}$

2) $C_1e^{-x} + C_2e^{-4x}$

3) $C_1e^x + C_2e^{4x}$

4) $C_1e^{-x} + C_2e^{4x}$

31. Найти общее решение дифференциального уравнения:

$$y'' + 3y' = 0$$

2) $C_1e^{\sqrt{3}x} + C_2e^{-\sqrt{3}x}$

3) $C_1 + C_2e^{-3x}$

4) $C_1e^{3x} + C_2$

5) $C_1\sin 3x + C_2\cos 3x$

32. Решить уравнение $y'' - 6y' + 25y = 0$

Ответ _____

33. $dy + 2xdx = -12dx$, $y(5) = 3$. Вычислить значение решения задачи Коши при $x_0 = 1$

Ответ: _____

34. $y'x^2 + 1 = 0$, $y(1) = 3$. Вычислить значение решения задачи Коши при $x_0 = 0,5$

Ответ: _____

35. Записать структуру частного решения дифференциального уравнения по виду $f(x)$
 $y'' - 3y' = x^2 + 4$

Ответ _____

36. Записать структуру частного решения дифференциального уравнения по виду $f(x)$
 $y'' - 3y' = xe^x$

37. Действительная часть числа $(1+i)^2$ равна

- 1) 2
- 2) 0
- 3) i
- 4) 1

38. Дано комплексное число $z = +2i$, тогда $\text{Arg}(2+2i)$ равен

- 1) $\frac{\pi}{4}$
- 2) $\frac{\pi}{3}$
- 3) 0
- 4) $\frac{\pi}{6}$

39. Даны комплексные числа $z_1 = 2e^{i\frac{\pi}{4}}$, $z_2 = 3e^{-i\frac{\pi}{3}}$. Тогда число $z_1 \cdot z_2$ равно

- 1) $6e^{-i\frac{\pi}{12}}$
- 2) $6e^{i\frac{\pi}{12}}$
- 3) $6e^{-i\frac{\pi}{2}}$
- 4) $6e^{-i\frac{\pi}{6}}$

40. Произведение комплексного числа $z = 4 - 3i$ на сопряженное \bar{z} равно

- 1) 25
- 2) $7 - 24i$
- 3) 0
- 4) $-7 + 24i$

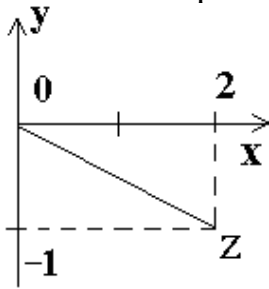
41. Действительная часть комплексного числа $(2+i)^2$ равна

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

42. Мнимая часть комплексного числа $(2+i)^2$ равна

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

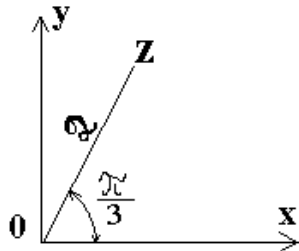
43. Алгебраическая форма комплексного числа, изображенного на рисунке



имеет вид

- 1) $2-i$
- 2) $-1+2i$
- 3) 2
- 4) -1

44. Показательная форма комплексного числа, изображенного на рисунке



Имеет вид _____

45. Записать структуру частного решения дифференциального уравнения по виду $f(x) y'' - 4y' + 4y = x^2 - 4$

- 1) $Ax^2 + Bx + C$
- 2) $Ax + B$
- 3) A

46. Записать структуру частного решения дифференциального уравнения по виду $f(x) y'' - 3y' - 4y = 3e^x$

- 1) e^x
- 2) $3e^x$
- 3) Ae^x
- 4) $(Ax+B)e^x$

47. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'' + 4y = 0$

- 1) $C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$
- 2) $C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$
- 3) $\cos 2x + \sin 2x$

48. $y' = \frac{3x}{\sqrt{x^2 - 9}}$, $y(5) = 12$. Вычислить значение решения задачи Коши при x_0

= 4

- 1) 5
- 2) 1

- 3) 0
49. $y' = 2(x-3)$, $y(5) = 3$. Вычислить значение решения задачи Коши при $x_0 = 1$
- 1) 2
 - 2) 0
 - 3) 1
 - 4) 5
50. $3y^3 dx - x^7 dy = 0$, $y(1) = -1$. Вычислить значение решения задачи Коши при $x_0 = 2$
- 1) 2
 - 2) 0
 - 3) 1
 - 4) 3

3 семестр

КР1 «Кратные интегралы. Криволинейные интегралы» (минимум)

1. Вычислить интеграл.

$$\int_0^2 dx \int_0^{x-1} (3x + 2y^2) dy,$$

- 1) 13/6
 - 2) 6/13
 - 3) 6
 - 4) 13
2. Свести криволинейный интеграл по кривой AB , заданной линиями, к определенному интегралу и проставить пределы интегрирования. Не вычислять.

$$\int_{AB} (1 + x^2 y) dl, \quad L_1: y = x^2 - 2 \text{ от } A(1; -1) \text{ до } B(2; 2);$$

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

$$2) \int_{-1}^2 (1 + x^2(x^2 - 2)) dx$$

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

3. Расставить пределы интегрирования в $\iint_D f(x, y) dx dy$; $y=2x$; $y=2$, $x=0$

$$1) \int_0^1 dx \int_{2x}^2 f(x; y) dy$$

$$2) \int_1^0 dx \int_x^2 f(x; y) dy$$

$$3) \int_0^1 dx \int_0^2 f(x; y) dy$$

4. Вычислить площадь области D, ограниченной линиями: $y=4-x$; $y=x+2$; $y=2$; $y=-2$.

- 1) 4
- 2) 24
- 3) 16
- 4) 8

5. Измените порядок интегрирования $\int_0^4 dx \int_{3x^2}^{12x} dy$.

1. $\int_0^{48} dy \int_{y/12}^{\sqrt{y/3}} dx$

2) $\int_0^{46} dy \int_{y/10}^{\sqrt{y/5}} dx$

3) $\int_0^{45} dy \int_{y/11}^{\sqrt{y/7}} dx$

4) $\int_0^{45} dy \int_{y/10}^{\sqrt{y/8}} dx$

6. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $\begin{cases} y = 12x, \\ y = 3x^2. \end{cases}$

1. 56/9
2. 224/27
3. 216/9
4. 216/18

7. Вычислите интеграл: $\int_0^1 dx \int_0^1 dy \int_0^1 xyz dz$:

1. $\frac{3}{4}$

2. $\frac{3}{2}$

3. $\frac{1}{2}$

4. $\frac{1}{4}$

8. Измените порядок интегрирования $\int_0^1 dx \int_{x^2}^x dy$.

1. $\int_0^2 dy \int_{\sqrt{y}}^y dx$

2. $\int_0^1 dy \int_{y^2}^y dx$

3. $\int_0^1 dy \int_y^{\sqrt{y}} dx$

4. $\int_0^1 dx \int_y^{\sqrt{y}} dy$

9. Расставить пределы интегрирования в интеграле $\iint_D f(x, y) dx dy$, если

область $D: \{y=x; y=1; x=4\}$

1) $\int_1^4 dx \int_1^x f(x; y) dy$

2) $\int_1^4 dx \int_1^4 f(x; y) dy$

3) $\int_0^4 dx \int_1^x f(x; y) dy$

10. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (y+3x) dx dy$, если область D ограничена линиями $2x+y=2, x=y=0$.

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

11. Расставить пределы интегрирования в тройном интеграле $\iiint_V dx dy dz$, если область задана тетраэдром, ограниченным плоскостями $x + \frac{y}{2} + \frac{z}{6} \leq 4$ и $x = y = z = 0$.

- 1) $\int_0^4 dx \int_0^{1-2x} dy \int_0^{24-6x-3y} dz$
- 2) $\int_0^4 dx \int_0^8 dy \int_0^{24-6x-3y} dz$
- 3) $\int_0^4 dx \int_0^{1-2x} dy \int_0^{24-6x-3y} dz$

12. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = \pm 2, y = \pm 2, x = \pm 2$,

- 1). 8
- 2). 16
- 3). 4
- 4). 24

13. Для указанной треугольной области D , ограниченной указанными точками, расставить пределы интегрирования в повторном интеграле: $A(1; 1), B(0; 3), C(1; 2)$.

- 1) $\int_0^1 dx \int_{3-2x}^{-x+3} f(x; y) dy$
- 2) $\int_1^0 dx \int_{3-2x}^{-x+3} f(x; y) dy$
- 3) $\int_0^1 dx \int_{2x-3}^{-x+3} f(x; y) dy$

14. Перейти к полярным координатам и расставить пределы интегрирования по новым переменным $\iint_S (x^2 + y^2 + 1) dx dy$, если S

ограничена полуокружностью $y = \sqrt{3x - x^2}$ и осью Oy

Ответ записать: _____.

15. Свести криволинейный интеграл $\int_{AB} (x + y^2) dx + 3x dy$ по кривой,

L_1 : верхняя половина эллипса, $x = 2 \cos t, y = 3 \sin t$, обходимая против

часовой стрелки к определенному интегралу, проставить пределы интегрирования. Не вычислять.

1). $\int_0^{\pi/2} (-4 \cos t \sin t - 18 \sin^3 t + 18 \cos^2 t) dt$

2). $\int_0^{\pi/2} (-4 \cos t \sin t - 18 + 18 \cos^2 t) dt$

3). $\int_0^{\pi/2} (-4 \cos t - 18 \sin^3 t + 18 \cos^2 t) dt$

16. Свести криволинейный интеграл $\int_{AB} (x + y^2) dx + 3x dy$ по кривой L_2 :

парабола $x = y^2$ от $A(0;0)$ до $B(4;-2)$ к определенному интегралу, проставить пределы интегрирования. Не вычислять.

1). $\int_0^{-2} (4y^3 + 3y^2) dy$

2). $\int_{-2}^0 (4y^3 + 3y^2) dy$

3). $\int_0^{-2} (3y^3 + 4y^2) dy$

17. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L y dl$, где L - дуга параболы

$y^2 = 2x - 3$, заключенная между точками $A(2;1)$ и $B(6;3)$

1). $\int_1^3 y \sqrt{1 + y^2} dy$

2). $\int_3^1 y \sqrt{1 + y^2} dy$

3). $\int_2^6 y \sqrt{1 + y^2} dy$

18. Вычислить $\int_{AB} (x^2 - 2xy) dx + (y^2 - 2xy) dy$, где AB - дуга параболы

$y = x^2$ от точки $A(0;0)$ до точки $B(1;1)$;

1). -0,8

2). 0,8

3). 0,4

4). -0,4

19. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x+y) dl$, где L - отрезок прямой, соединяющей точки $A(0; 6)$ и $B(2; 8)$.

1). $16\sqrt{2}$

2). $8\sqrt{2}$

3). $24\sqrt{2}$

20. Как свести криволинейный интеграл первого рода к определенному, если кривая задана в виде: $y = f(x)$:

$$1). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(x; f(x)) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

$$2). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(x; f(x)) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

$$3). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(x; f(x)) f'(x) dx$$

21. Как свести криволинейный интеграл первого рода к определенному, если кривая задана в виде: $x = f(y)$

$$1). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(f(y); y) \sqrt{1 + (f'(y))^2} dx$$

$$2). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(x; f(x)) \sqrt{1 + (f'(x))^2} dx$$

$$3). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(x; f(x)) f'(x) dx$$

22. Как свести криволинейный интеграл первого рода к определенному, если кривая задана в виде: $y = f(t), x = g(t)$

$$1). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(f(t); g(t)) f'(x) dx$$

$$2). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(f(t); g(t)) \sqrt{(f'(t))^2 + (g'(t))^2} dt$$

$$3). \int_L f(x; y) dl = \int_a^b f(f(t); g(t)) \sqrt{(f(t))^2 + (g(t))^2} dt$$

23. Как свести криволинейный интеграл второго рода к определенному, если кривая задана в виде: $y = f(x)$

$$1). \int_L P(x; y) dx + Q(x; y) dy = \int_a^b (P(x; f(x)) + Q(x; f(x)) f'(x)) dx$$

$$2). \int_L P(x; y) dx + Q(x; y) dy = \int_a^b (P(x; f(x)) + Q(x; f(x))) dx$$

$$3). \int_L P(x; y) dx + Q(x; y) dy = \int_a^b (P(x; f(x)) + Q(x; f(x)) f'(x)) dx$$

24. Как свести криволинейный интеграл второго рода к определенному, если кривая задана в виде: $y = f(t), x = g(t)$

$$1). \int_L P(x; y)dx + Q(x; y)dy = \int_{\alpha}^{\beta} (P(g(t); f(t)) + Q(g(t); f(t)))\sqrt{x'(t)^2 + y'(t)^2} dt$$

$$2). \int_L P(x; y)dx + Q(x; y)dy = \int_{\alpha}^{\beta} (P(g(t); f(t)) + Q(g(t); f(t)))\sqrt{(x'(t))^2 + (y'(t))^2} dt$$

$$3). \int_L P(x; y)dx + Q(x; y)dy = \int_{\alpha}^{\beta} (P(g(t); f(t)) + Q(g(t); f(t)))dt$$

25. Зависит ли значение криволинейного интеграла первого рода от пути интегрирования

- 1). Да
- 2). Нет

26. Зависит ли значение криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования

- 1). Да
- 2). Нет

27. Чему равен Якобиан в полярной системе координат

- 1). r
- 2). $r \cos \varphi$
- 3). r^2
- 4). 1

28. Чему равен Якобиан в цилиндрической системе координат

- 1). r
- 2). $r \cos \varphi$
- 3). r^2
- 4). 1

29. Чему равен Якобиан в сферической системе координат

- 1). ρ^2
- 2). $\rho^2 \sin \theta$
- 3). $\rho \sin \theta$
- 4). 1

30. Формулы перехода из декартовой в полярную систему координат.

- 1). $x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, dx dy = r dr d\varphi$
- 2). $x = r \sin \varphi, y = r \cos \varphi, dx dy = r dr d\varphi$
- 3). $x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, dx dy = dr d\varphi$

31. Формулы перехода из декартовой в цилиндрическую систему координат.

- 1). $x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, z = z$
- 2). $x = \cos \varphi, y = \sin \varphi, z = z$

- 3). $x = r \cos \varphi, y = r \sin \varphi, z = r$
32. Формулы перехода из декартовой в сферическую систему координат
- 1). $x = r \cos \varphi \sin \theta, y = r \sin \varphi \sin \theta, z = \rho \cos \theta$
 - 2). $x = r \cos \varphi \cos \theta, y = r \sin \varphi \cos \theta, z = \rho \sin \theta$
 - 3). $x = r \cos \varphi \sin \theta, y = r \cos \varphi \sin \theta, z = \rho \cos \theta$
33. Что значит «область правильная относительно данной оси»
- 1) Любая прямая, параллельная данной оси, пересекает область не более чем в двух точках.
 - 2) Любая прямая, параллельная данной оси, не пересекает область не более чем в двух точках.
 - 3) Любая прямая, пересекает область не более чем в двух точках.
34. Когда криволинейный интеграл второго рода не зависит от пути интегрирования?
35. Криволинейный интеграл суммы равен сумме интегралов?
- 1). Да
 - 2). Нет
36. Постоянный множитель можно вынести на символ криволинейного интеграла?
- 1). Да
 - 2). Нет
37. Криволинейный интеграл произведения равен произведению интегралов?
- 1). Да
 - 2). Нет

КР2 «Теория рядов» (минимум)

1. Если числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ сходится, то $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \dots$
 1) 0, 2) ∞ , 3) -1; 4) 1; 5) нет верного ответа
2. Если для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ S_n - частичная сумма, r_n - n -ый остаток, то справедливо равенство...
 1) $\sum_{n=1}^{\infty} u_n = S_n - r_n$, 2) $\sum_{n=1}^{\infty} u_n = r_n - S_n$, 3) -1; 4) 1; 5) нет верного ответа
3. Для числового ряда справедливы утверждения:
 1. Сумма ряда является конечным числом;
 2. Сумма ряда всегда существует;

3. Сумма ряда является суммой его первых n членов;
4. Сумма ряда равна бесконечности;
5. Нет верного ответа.

4. Ряд Дирихле $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^{\alpha}}$ сходится при...

1. $\alpha < 1$;
2. $\alpha > 1$;
3. $\alpha \leq 1$;
4. $\alpha \geq 1$.

5. Ряд $\sum_{n=0}^{\infty} q^n$ расходится при ...

1. $|q| < 1$;
2. $|q| > 1$;
3. $|q| \leq 1$;
4. $|q| \geq 1$.

6. Сумма сходящегося ряда $\sum_{n=0}^{\infty} q^n$ может быть вычислена по формуле...

1. $S = \frac{1}{1-q}$;
2. $S = \frac{1}{1+q}$;
3. $S = \frac{q}{1-q}$;
4. $S = \frac{q}{1+q}$.

7. Если для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$, $u_n > 0$, предел $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = l$, то этот ряд сходится

при...

1. $l < 1$;
2. $l > 1$;
3. $l \leq 1$;
4. $l \geq 1$.

8. Если для рядов $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ и $\sum_{n=1}^{\infty} v_n$ $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{v_n} \begin{cases} \neq 0, \\ \neq \infty \end{cases}$, то они...

1. Сходятся;
2. Расходятся;
3. Ведут себя одинаково в смысле сходимости;
4. Ведут себя противоположно в смысле сходимости.

9. Для числового знакочередующегося ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n u_n$ справедливо...

1. $|r_n| < u_n$;

2. $|r_n| > u_n$;
3. $|r_n| > u_1$;
4. $|r_n| < u_{n+1}$.

10. Какие условия должны выполняться для сходимости знакочередующегося ряда?

1. $\lim_{x \rightarrow \infty} u_n = 0$;
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} u_n = 1$;
3. $\{u_n\}$ - не возрастает;
4. $\{u_n\}$ - не убывает.

11. Если степенной ряд сходится в точке x_0 , то он сходится абсолютно при ...

1. $|x| < |x_0|$;
2. $x \in (-\infty; x_0)$;
3. $|x| > |x_0|$;
4. $x \in (-|x_0|; |x_0|)$.

12. Исследовать функциональный ряд на сходимость означает...

1. Определить, сходится ряд или расходится;
2. Указать область сходимости;
3. Указать интервал сходимости;
4. Указать радиус сходимости.

13. Ряд вида $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$, $a_n = const$, называется...

1. Числовым;
2. Функциональным;
3. Степенным;
4. Показательным.

14. Степенной ряд внутри интервала сходимости...

1. Сходится абсолютно;
2. Сходится условно;
3. Сходится равномерно;
4. Расходится.

15. Если R - радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x - x_0)^n$, то его интервал сходимости

1. $(-R; R)$;
2. $(-R - x_0; R + x_0)$;
3. $(x_0 - R; x_0 + R)$;
4. $(0; R)$.

16. Радиус сходимости степенного ряда можно найти по формулам

1. $R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_n}{a_{n+1}} \right|$;

$$2. R = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a_{n+1}}{a_n} \right|;$$

$$3. R = \frac{1}{\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|a_n|}};$$

$$4. R = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{|a_n|}.$$

17. Сколько различных разложений функции в степенной ряд возможно записать?

1. Ни одного;

2. 1;

3. 2;

4. Бесконечное множество.

18. Числовой коэффициент общего члена ряда Тейлора имеет вид...

$$1. \frac{f^{(n)}(0)}{n};$$

$$2. \frac{f^{(n)}(x_0)}{n};$$

$$3. \frac{f^{(n)}(x_0)}{(n+1)!};$$

$$4. \frac{f^{(n)}(x_0)}{n!}.$$

19. Ряд Тейлора в точке $x_0 = 0$ называется рядом...

1. Фурье;

2. Дирихле;

3. Маклорена;

4. Гармоническим.

20. Если функция раскладывается в ряд Тейлора, то для этого ряда выполняется ...

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} r_n(x) < 0;$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} r_n(x) > 0;$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} r_n(x) = 1;$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} r_n(x) = 0.$$

21. Если функция, разлагаемая в ряд Фурье, является нечетной, то полученное разложение будет...

1. Разложением по синусам;

2. Разложением по косинусам;

3. Разложением по синусам и косинусам;

4. Разложением по синусам или косинусам.

22. Нечетная функция обладает свойствами...

$$1. f(-x) = -f(x);$$

$$2. f(-x) = f(x);$$

3. Ее график обладает осевой симметрией;

4. Ее график обладает центральной симметрией.

23. Гармоникой называется функция вида...

1. $y = A \sin(\omega t + \varphi_0)$;

2. $y = A \cos(\omega t + \varphi_0)$;

3. $y = A + \sin(\omega t + \varphi_0)$;

4. $y = \frac{A}{\sin(\omega t + \varphi_0)}$.

24. Если функция $y = f(x)$ является периодической с периодом T , то справедливо...

1. $f(x+T) = f(T)$;

2. $f(x+T) = f(x)$;

3. $f(-x) = -f(x)$;

4. $f(-x) = f(x)$.

25. Ряд Фурье для периодической функции с периодом $2l$ имеет вид...

1. $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$;

2. $\frac{2}{a_0} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$;

3. $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} \left(a_n \cos \frac{\pi nx}{l} + b_n \sin \frac{\pi nx}{l} \right)$;

4. $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos \pi nx + b_n \sin \pi nx)$.

26. Найти S_2 для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$.

1. 1;

2. $\frac{1}{2}$;

3. $\frac{3}{2}$;

4. 2.

27. Для каких рядов их общий член не стремится к нулю?

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-3}{7n+2} \right)^n$;

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^3-1}{8n^4+n}$;

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$;

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+2}{5^n}$;

5. Нет верного ответа.

28. Укажите расходящиеся ряды

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-3}{7n+2} \right)^n$;

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^3 - 1}{8n^4 + n};$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!};$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+2}{5^n}.$$

29. При исследовании ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)^3}$ возможно применить признак...

1. Даламбера;
2. Радиальный Коши;
3. Интегральный Коши;
4. Предельный сравнения.

$$30. \text{Ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{3n+4} \dots$$

1. Сходится по признаку Даламбера;
2. Расходится;
3. Сходится по интегральному признаку Коши;
4. Сходится по признаку сравнения.

$$31. \text{Для ряда } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{2n}}{n^2 + 4} \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} \text{ равен } \dots$$

1. 2;
2. 0;
3. 1;
4. 4.

$$32. \text{Ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{10n+9}{8+9n} \right)^{2n} \dots$$

1. Сходится условно;
2. Сходится абсолютно;
3. Расходится;
4. Расходится абсолютно.

33. Знакопередающим является ряд...

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{3n-1}{4^n};$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n^2} \frac{2n}{n!};$$

$$3. 1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots;$$

$$4. 1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} - \frac{1}{6} + \dots$$

$$34. \text{Ряд } \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{5n+3}{n^3} \dots$$

1. Сходится условно;
2. Сходится абсолютно;

3. Расходится;

4. Расходится абсолютно.

35. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{4^n \cdot 5^n}$.

1. $\frac{1}{2}$;

2. $\frac{5}{2}$;

3. $\frac{1}{9}$;

4. 10.

36. Какой из представленных рядов не является функциональным?

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{5n^2}$;

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)x^n}{7n!}$;

3. $\sum_{n=1}^{\infty} 2n \cdot \sin(nx)$;

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x+1)^n}{5^n}$;

5. Нет верного ответа.

37. Какой из представленных рядов не является степенным?

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x)^n}{5^n \cdot n^2}$;

2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-3)x^n}{n!}$;

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x+1)^5}{7^{2n}}$;

4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x+1)^n}{5^n}$.

38. Интервалом сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{3^{2n}}$ является...

1. $(0; 2)$;

2. $(-7; 11)$;

3. $[-7; 11]$;

4. $(-\infty; +\infty)$.

39. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n \cdot (x+4)^n}{7^n}$ равен...

1. $\frac{2}{7}$;

2. $\frac{7}{2}$;

3. -4 ;

4. 4 .

40. Областью сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+3)!}$ является...

1. $(-3;3)$;

2. $(-1;1)$;

3. $[-3;0)$;

4. $(-\infty;+\infty)$.

41. Областью сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n!(x+1)^n}{3n^2+9}$ является...

1. $\left(-\frac{3}{2};\frac{3}{2}\right)$;

2. $(-1;1)$;

3. $[-1;1)$;

4. $(-\infty;+\infty)$;

5. Нет верного ответа.

42. Областью сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{3n^2-2}(x-1)^n$ является...

1. $(-1;1)$;

2. $(0;2)$;

3. $[0;2)$;

4. $[-1;1]$.

43. При вычислении $\sin \frac{1}{5}$ с точностью 10^{-4} , используя разложение функции

$y = \sin x$ в степенной ряд, достаточно взять...

1. 1 член ряда;

2. 2 члена ряда;

3. 3 члена ряда;

4. 4 члена ряда.

44. Вычислить приближенно с точностью 10^{-3} интеграл $\int_0^1 x \cdot \sin \sqrt{x} dx$.

1. $0,345$;

2. $0,354$;

3. $0,435$;

4. $0,534$.

45. Найти первые три, отличные от нуля, члена разложения в степенной ряд решения задачи Коши: $y' - e^{-x}y = 2x$, $y(0) = 1$.

1. $y = 1 + x + x^2$;

2. $y = x + x^2 + x^3$;

3. $y = 1 + x^2 + x^4$;

4. $y = x + x^3 + x^5$.

46. Какие из функций не являются периодическими?

1. $y = \sin 2x$;

2. $y = x$;

3. $y = x^2$;

4. $y = 5$.

47. Какие из функций являются нечетными?

1. $y = \sin 2x$;

2. $y = x$;

3. $y = x^2$;

4. $y = 5$.

48. Укажите функции, задающие гармонические колебания, являющиеся простыми гармониками.

1. $y = \frac{7}{3} \sin(4t - 2)$;

2. $y = x + 5$;

3. $y = 2 - 3 \cos 5t$;

4. $y = 3t + \sin(2t + 4)$.

49. Какие из рядов не являются рядами Фурье?

1. $\sum_{n=1}^{\infty} (2n-1) \sin \pi n x$;

2. $\frac{4}{\pi} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \sin \frac{\pi n x}{2}$;

3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)}{3^n} x^n$;

4. $\frac{4}{\pi} + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \sin \frac{\pi n x}{2}$.

50. Коэффициент a_0 разложения функции $y = \begin{cases} 1, & -2 < x \leq 0 \\ x, & 0 < x < 2 \end{cases}$ на отрезке $[-2; 2]$

равен...

1. $-\frac{1}{2}$;

2. $\frac{1}{2}$;

3. 0;

4. 2

Примерное содержание «максимума» КР

1 семестр

КР №1. Модуль 1 «Линейная алгебра. Векторная алгебра» (максимум)

1. $A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & -4 \\ 2 & -4 & 6 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 1 \\ 2 & 5 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$. Найти: а) $AB - 2B + E$; б) A^{-1} .

2. Вычислить:
$$\begin{vmatrix} 2 & 7 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 2 \\ 0 & 5 & -1 & -3 \end{vmatrix}$$
.

3. Решить СЛАУ:
$$\begin{cases} 8x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = 0 \\ 4x_1 - 7x_2 + 2x_3 = 0 \end{cases}$$
.

4. Какую тройку образуют векторы $\vec{a} + 2\vec{b}$, \vec{b} , $\vec{c} - \vec{b}$, если $\vec{a} = (1, -1, 4)$, $\vec{b} = (1, -2, 1)$, $\vec{c} = (0, -3, 2)$?

5. Даны точки: $A(1; -2; 3)$; $B(4; 0; -1)$; $C(2; 3; 1)$; $D(0; 3; 0)$.

а) Найти векторы $2\vec{AB} + 3\vec{DC}$ и $\vec{BA} - 2\vec{CD}$.

б) Найти $(\vec{AB}; \vec{AC})$.

в) Найти $(-\vec{AB} + \vec{AC}) \cdot (2\vec{AB} - 3\vec{AC})$.

г) Найти $|2\vec{AB} + 3\vec{DC}|$.

е) Найти площадь треугольника ABC .

ф) Найти объём пирамиды $ABCD$.

6. Даны векторы: $\vec{a} = (3; 1; 2)$; $\vec{b} = (-7; -2; -4)$; $\vec{c} = (-4; 0; 3)$; $\vec{d} = (16; 6; 15)$

а) Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

б) Найти $|\vec{b} \times \vec{c}|$.

в) Найти $\vec{c} \times \vec{d}$.

г) Найти $\vec{a} \cdot \vec{b} \times \vec{c}$.

е) Проверить, образуют ли векторы $\vec{a}; \vec{b}; \vec{c}$ базис, и найти координаты вектора \vec{d} в этом базисе.

КР №1. Модуль 2 «Аналитическая геометрия» (максимум)

1. Даны точки $A(2, -2)$, $B(1, 2)$, $C(0, -1)$. Составить уравнение прямой, проходящей через точку C перпендикулярно прямой AB , найти расстояние от точки C до прямой AB .

2. Даны точки $A(2, -2, 2)$, $B(1, 2, 1)$, $C(0, -1, 1)$. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки A , B , C , построить ее и найти угол между прямой AB и составленной плоскостью.

3. Найти точку пересечения прямой $\frac{x}{2} = y - 1 = \frac{z}{2}$ и плоскости $x + y - 3z = 0$.

4. Даны точки $A(1; 1; -1)$, $B(2; 3; 1)$, $C(3; 2; 1)$, $D(-3; -7; 6)$.

Найти:

а) уравнение прямой, параллельной прямой AB , проходящей через точку C ;

- б) уравнение прямой перпендикулярной к плоскости ABC , проходящей через точку D ;
 в) уравнение плоскости, перпендикулярной к прямой AB , проходящей через точку D ;
 г) расстояние от точки D до плоскости ABC ,
 д) угол между прямой AD и плоскостью ABC .

5. Привести уравнение кривой второго порядка $x^2 - 2x + y^2 - 2y - 1 = 0$ к канонической форме. Сделать чертеж.

6. Эксцентриситет эллипса равен $\frac{1}{2}$, а его фокусы совпадают с фокусами гиперболы

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{16} = 1. \text{ Найти уравнение эллипса.}$$

7. Определить тип поверхности второго порядка $x^2 + y^2 = z - 1$ и сделать чертеж.

*КР №2. «Предел и непрерывность функции одной переменной.
 Дифференциальное исчисление функции одной переменной» (максимум)*

Вычислить пределы, не применяя правила Лопиталя:

1. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + x - 3}{x^2 - 1}.$

2. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 1}{x^3 + 1}.$

3. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+3} - \sqrt{2x}}{2\sqrt{x} - \sqrt{3x+2}}.$

4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \operatorname{tg} 3x}{\sin^2 5x}.$

5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x+5}{3x-1} \right)^{2x-3}.$

6. Построить график функции $f(x) = \begin{cases} |2x|, & x \leq 1, \\ 3-x, & 1 < x < 2, \\ x^2, & x \geq 2. \end{cases}$ Указать точки разрыва

функции в соответствии с классификацией, если они существуют.

7. Найти производную функции $y = \sin^3 2x$.

8. Найти производную функции $y = \operatorname{arctg} \sqrt{1-5x^2}$.

9. Найти производные первого и второго порядка функции, $xy^2 - 3x + 5y - 3 = 0$.

10. Найти производную функции $y = (\sin 3x)^{\ln \sqrt{x}}$.

11. Вычислить предел с помощью правила Лопиталя: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{x^2}.$

12. Провести полное исследование и построить график функции $y = (x^3 + 4)/x^2$.

2 семестр

КР №1. Модуль 1 «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

1. Найти частные производные следующих функций
 - a) $z = 7x^6y^8 + 8x^3 - 2y + 5$
 - b) $z = e^x(5x - 3y^2)$
2. Найти полный дифференциал второго порядка функции $z = 8x^5y^3 + 3\sqrt[3]{x} - 6y^4 - 7$ и вычислить его значение в точке $M(-1,1)$
3. Вычислить значение производной сложной функции $u = \operatorname{arctg}(xy), x = t + 3, y = e^t, t_0 = 0$
4. Доказать, что функция $z = \ln(x - e^{-y})$ является решением уравнения
$$\frac{\partial z}{\partial x} \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial z}{\partial y} \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$$
5. Исследовать функцию на экстремум $z = (x - 5)^2 + 6y^2$
6. Вычислить приближенно $5,46^{3,02}$

КР №1. Модуль 2 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Найти неопределенный интеграл: $\int (5x+1)^4 dx$.
2. Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{5dx}{x \ln 3x}$.
3. Найти неопределенный интеграл: $\int x^2 e^{5x} dx$.
4. Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{(x-5)dx}{x^2 + 2x + 10}$.
5. Найти неопределенный интеграл: $\int \frac{(5x^3 - 8)dx}{x^3 - 4x}$.
6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$ и $y = x + 2$.
7. Вычислить определенный интеграл: $\int_{\frac{1}{8}}^{\frac{1}{4}} (8x+1)^2 dx$.
8. Материальная точка движется со скоростью $v = (2t + 3t^2)$ м/с. Найдите путь, пройденный точкой за вторую секунду.
9. Вычислить несобственный интеграл: $\int_1^{\infty} \frac{1}{(x+3)^3} dx$.
10. Вычислить длину дуги кривой $\rho = \cos^3\left(\frac{\varphi}{3}\right)$, если $\varphi \in \left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.
- 11.

КР №2. «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»

1-9 Найдите общее решение ДУ

10 Решить систему уравнений

1) $\operatorname{tg} y dx - \operatorname{ctg} x dy = 0$

2) $(y^2 - x^2)y' + 2xy = 0$

3) $\left(\frac{1}{y} - \frac{y}{x^2}\right)dx - \left(\frac{x}{y^2} - \frac{1}{x}\right)dy = 0$

4) $y' + \frac{2y}{x} = x^3$

5) $xy' - y^2 \ln x + y = 0$

6) $xy'' + y' = 1 + x$

7) $2(y')^2 = y''(y - 1)$

8) $y^{(4)} + 9y'' = x^2 + 2 \cos 3x$

9) $y'' + 4y = \operatorname{tg} 2x$

10) $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y \\ \frac{dy}{dt} = -6x - 3y \end{cases}, \quad x(0) = -2, \quad y(0) = 1.$

3 семестр

КР №1. «Криволинейные интегралы. Кратные интегралы.»

1. Вычислите криволинейный интеграл первого рода $\int_L (2x + y)dl$, где L :		
а) дуга кривой $y = x^3$, соединяющей точки $A(0,0)$ и $B(1,1)$;	б) первая арка циклоиды $\begin{cases} x = (t - \sin t), \\ y = 1(t - \cos t), \end{cases} \quad 0 \leq t \leq 2\pi$;	в) дуга окружности $r = 3 \cos \varphi$, где $-\frac{\pi}{4} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$.
2. Вычислите криволинейный интеграл второго рода $\int_L (x^2 - y)dx - (x - y^2)dy$, где L :		
а) ломаная, соединяющая точки $A(5, 0)$, $B(0, 5)$, $C(5,5)$;	б) дуга окружности $\begin{cases} x = 5 \cos t, \\ y = 5 \sin t, \end{cases}$ обход против часовой стрелки от точки $A(5;0)$ до точки $B(0;5)$;	в) петля кривой $r = 4 \cos(4\varphi)$, пересекающая положительную часть оси Ox .
3. Вычислите $\oint_C (y + 2x)dx + 2(x + y)dy$, где контур C образован линиями $y = 4x^2, y = 4, x = 0$:		
а) непосредственно;		б) по формуле Остроградского-Грина.
4. Вычислите длину дуги кривой:		
а) $y = \ln(x)$, $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$;	б) $\begin{cases} x = 5(t - \sin t), \\ y = 5(1 - \cos t), \end{cases}$ где $0 \leq t \leq \pi$;	в) $r = 3e^{3\varphi/4}$, $-\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2$.

КР №2. «Теория рядов»

1,2 Исследовать ряд на сходимость

3 Найти область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} U_n$

4 Вычислить приближенно

$$1) a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6n^5 - 4n^4 + 1}{1 - 4n^3 + 7n^4}$$

$$b) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n(n^2+3)}}$$

$$b) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{n^2}{n! (0,2)^{n-1}}$$

$$i) \sum_{n=2}^{\infty} \frac{10^n}{\binom{n+1}{n} n}$$

$$g) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^2 - 6n + 4}$$

$$2) a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^{n+1} n!}$$

$$b) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^2 \sqrt[3]{2n+3}}$$

$$3) a) U_n = \frac{2^n (x+3)^n}{n^2}$$

$$b) U_n = \frac{x^{2n-1}}{(n+1)^2}$$

$$4) a) \int_0^{0,1} \frac{e^x - 1}{x} dx$$

$$b) f(x) = \frac{1}{\sqrt{x-1}}, \quad x_0 = 2$$

Процедура и шкала оценивания «минимума» КР

Каждое верно решенное задание «минимума» модуля КР оценивается в 1 балл. Студент, решивший верно 13 заданий из 20, получает итоговую оценку «зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «1». Если студент верно выполнил менее 13 заданий, то он получает итоговую оценку «не зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «0».

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «1», что соответствует минимум 61% верно решенных заданий.

В случае получения оценки «0» для получения допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо пересдать тест, на что студенту предоставляется еще одна попытка.

Процедура и шкала оценивания «максимума» КР

Сданная на проверку студентом КР проверяется преподавателем.

Проверяется каждое задание «максимума» модуля КР. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

По окончании проверки всех заданий КР, преподаватель на первой странице ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 5. Оценки выставляются пропорционально доле верно решенных заданий, умноженной на 5. Оценка переносится преподавателем в форму рейтинговой системы оценки успеваемости.

После проверки и выставления оценки КР возвращается студенту.

При наличии признаков несамостоятельности решения контрольной работы (списывания) преподаватель имеет право аннулировать результаты контрольной работы, выставив оценку «0».

Итоговая работа

На последней неделе теоретического обучения студенты, успешно выполнившие ИДЗ, «максимумы» контрольных работ, в часы установленные преподавателем (консультаций) выполняют итоговую работу за семестр.

Итоговая работа является окончательной формой контроля сформированности компетенций, предусмотренных настоящей программой через проверку полученных студентом знаний, умений и навыков.

Студент, к моменту проведения итоговой работы, имеющий по результатам текущего контроля за семестр не менее 61 балла имеет право не писать итоговую работу. Полученная оценка за итоговую работу вносится в рейтинговую систему оценивания успеваемости.

Итоговая работа проводится по вариантам, содержащим 2 теоретических вопроса и остальные практические задания.

Структура итоговой работы 1 семестра

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на по дисциплине
3-4	Задание по разделу «Линейная алгебра»
5	Задание по разделу «Векторная алгебра»

6-7	Задание по разделу «Аналитическая геометрия»
8	Задание по разделу «Предел и непрерывность функции одной переменной»
9-10	Задание по разделу «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Структура итоговой работы 2 семестра

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на по дисциплине
3	Задание по разделу «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»
4-6	Задание по разделу «Интегральное исчисление функции одной переменной»
7-9	Задание по разделу «Комплексные числа. Дифференциальные уравнения»

Структура итоговой работы 3 семестра

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2	Теоретический вопрос на доказательство математического утверждения или вывод формулы из списка вопросов на по дисциплине
3-5	Задание по разделу «Кратные интегралы»
6	Задание по разделу «Криволинейные интегралы»
7-8	Задание по разделу «Теория рядов»

Список вопросов по дисциплине

1 семестр

1. Определение матрицы и их классификация.
2. Операции над матрицами, их свойства.
3. Элементарные преобразования матриц. Ранг матрицы.
4. Определители, их свойства, методы вычисления.
5. Понятие обратной матрицы. Правило нахождения.
6. СЛАУ, основные определения.
7. Матричная запись СЛАУ. Матричный метод решения (с выводом).
8. Решение СЛАУ по формулам Крамера (с выводом). Метод Гаусса.
9. Совместность СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Векторы, основные понятия.
11. Линейные операции над векторами.
12. Линейная зависимость и независимость векторов.
Базис на плоскости и в пространстве.
13. Проекция вектора на ось, ее свойства (с доказательством одного).
Координаты вектора.
14. Действия над векторами, с заданными координатами.
15. Скалярное произведение векторов, его свойства.
16. Выражение скалярного произведения через координаты (вывод формулы), физический смысл произведения.
17. Ориентация тройки векторов. Векторное произведение, его свойства.
18. Выражение векторного произведения через координаты (вывод формулы), геометрический и физический смысл произведения.

19. Смешанное произведение векторов, его свойства.
20. Выражение смешанного произведения через координаты, геометрический смысл произведения (вывод формулы объема параллелепипеда).
21. Уравнения прямой на плоскости.
22. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой (с выводом формулы).
23. Уравнения плоскости.
24. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.
25. Уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве.
26. Угол между прямой и плоскостью (с выводом формулы). Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
27. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола (с выводом уравнений эллипса, параболы) и их основные характеристики.
28. Преобразования системы координат (параллельный перенос; поворот системы координат).
29. Поверхности второго порядка. Метод сечений.
30. Понятие функции, сложной функции, обратной функции. Основные элементарные функции.
31. Определение предела функции в точке и при $x \rightarrow \infty$.
32. Бесконечно большая и бесконечно малая функции. Теорема о связи между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
33. Основные теоремы о пределах (с доказательством для суммы функций).
34. Замечательные пределы (вывод 1-го замечательного предела).
35. Понятие односторонних пределов.
36. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Теоремы об эквивалентных бесконечно малых (с доказательством для предела отношения двух функций).
37. Определение непрерывности функции в точке, на интервале. Основные теоремы о непрерывных функциях.
38. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.
39. Определение производной. Правила дифференцирования (с доказательством для одного из них). Обоснование таблицы производных.
40. Геометрический и физический смысл производной (механический смысл с выводом).
41. Теорема о дифференцировании сложной функции (с доказательством).
42. Дифференцирование функций, заданных неявно, параметрически, степенно-показательных функций. Логарифмическое дифференцирование.
43. Дифференциал функции, его свойства, геометрический смысл. Инвариантность формы дифференциала.
44. Производные высших порядков.
45. Теорема Ролля (геометрическая интерпретация).
46. Теорема Коши и Лагранжа (геометрическая интерпретация).
47. Правило Лопиталья.

48. Возрастание, убывание функции, точки экстремума. Необходимые и достаточные условия возрастания, убывания функции, существования экстремума.
49. Интервалы выпуклости вниз и вверх, вогнутость функции, точки перегиба. Теоремы об их нахождении. Асимптоты. Полное исследование функции и построение графика.

2 семестр

1. Определение функции многих переменных, ее частных производных.
2. Частные производные высших порядков.
3. Производная сложной, неявно заданной функции нескольких переменных.
4. Полный дифференциал. Полная производная.
5. Экстремум функции двух переменных. Необходимое (с доказательством) и достаточное условия.
6. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области.
7. Определение первообразной и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
8. Замена переменной в неопределенном интеграле. Некоторые виды подстановок.
9. Интегрирование по частям (вывод формулы).
10. Интегрирование рациональных дробей. Теорема о разложении правильной рациональной дроби на простейшие.
11. Определение определенного интеграла.
12. Свойства определенного интеграла.
13. Формула Ньютона-Лейбница (вывод формулы).
14. Теорема о замене переменной в определенном интеграле.
15. Геометрические приложения определённого интеграла (вывод формулы вычисления площади криволинейной трапеции, объема тела вращения).
16. Несобственные интегралы 1-го рода и признаки их сходимости.
17. Несобственные интегралы 2-го рода и признаки их сходимости.
18. Определение комплексного числа, формы его представления.
19. Действия над комплексными числами.
20. Определение дифференциальных уравнений 1-го, 2-го порядков.
21. Определение частных и общих решений дифференциальных уравнений 1-го, 2-го порядков. Постановка задачи Коши.
22. Типы дифференциальных уравнений 1-го порядка и их методы решения.
23. Дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков, допускающие понижение порядка, методы их решения.
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре их общих

решений. Вывод формул нахождения общих решений для случая действительных корней.

25. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го и высших порядков с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре их общих решений.

26. Метод подбора частного решения линейного неоднородного дифференциального уравнения по виду правой части.

27. Метод вариации произвольных постоянных (с доказательством) для линейных неоднородных дифференциальных уравнений.

28. Определение нормальной системы дифференциальных уравнений 1-го порядка и метод ее решения сведением к одному дифференциальному уравнению высшего порядка.

3 семестр

1. Определение двойного интеграла.
2. Свойства двойного интеграла.
3. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
4. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
5. Геометрические приложения двойного интеграла (вывод формулы вычисления объема цилиндрического тела).
6. Определение тройного интеграла.
7. Свойства тройного интеграла.
8. Замена переменных в тройном интеграле.
9. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
11. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
12. Геометрические приложения тройного интеграла.
13. Определение криволинейного интеграла 1-го рода.
14. Свойства криволинейного интеграла 1-го рода.
15. Вычисление криволинейного интеграла первого рода. Длина дуги кривой.
16. Определение криволинейного интеграла второго рода.
17. Свойства криволинейного интеграла 2-го рода.
18. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
19. Работа переменной силы (вывод формулы).
20. Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.
21. Определение числового ряда, его сходимости.
22. Свойства числовых рядов.
23. Вывести условия сходимости и расходимости ряда геометрической прогрессии.
24. Необходимый признак сходимости числовых рядов.
25. Признаки сравнения знакопостоянных рядов.
26. Признаки Даламбера и Коши сходимости знакопостоянных рядов.

27. Понятие знакочередующегося ряда. Признак Лейбница (с доказательством).
28. Знакопеременные ряды, достаточный признак их сходимости.
29. Определение абсолютной и условной сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
30. Определение степенного ряда, его области сходимости.
31. Свойства степенных рядов.
32. Теорема Абеля (с доказательством).
33. Формула Тейлора (с выводом), Маклорена.
34. Теоремы об условиях разложимости функции в ряд Тейлора.
35. Разложение в ряд Тейлора элементарных функций (с доказательством одной на выбор).
36. Приложения степенных рядов (приближенное вычисление определенных интегралов, приближенное решение дифференциальных уравнений методом последовательного дифференцирования).
37. Определение тригонометрического ряда Фурье.
38. Теорема Дирихле. Формулы разложения функции произвольного периода в ряд Фурье.

Примерный вариант итоговой работы за 1 семестр

1. Векторное произведение векторов, его свойства.
2. Правило дифференцирования произведения двух функций (вывести).
3. Решить систему уравнений методом Гаусса
$$\begin{cases} 2x + y + z = 4, \\ x - y - z = -1, \\ x + 2y - 3z = 0. \end{cases}$$
4. Найдите произведение $A \cdot B$, если это возможно, для матриц: а) $A = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 5 & 3 \\ 7 & -2 \end{pmatrix}$; б) $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ -3 & 2 & 7 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 7 & 5 \\ 4 & 2 & 1 \end{pmatrix}$.
5. Найти модуль векторного произведения $|(\vec{a} - 2\vec{b}) \times \vec{b}|$, если $\vec{a} = (1, 2, 0)$, $\vec{b} = (0, -1, 3)$.
6. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(3, 2, -1)$ и пересекающей ось Ox под прямым углом.
7. Определить тип кривой $y^2 + 6y - 2x + 5 = 0$ и сделать схематический чертеж.
8. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x + 3}{3x + 1} \right)^{x-4}$.

9. Найти экстремумы функции $y = \frac{x}{(x-1)^2}$.
10. Найти производную функции $y = e^{5\sin x + 1} \cdot \sqrt{x^3 - 7}$

Примерный вариант итоговой работы за 2 семестр

1. Определение общего решения дифференциального уравнения 2-го порядка.
2. Метод вариации произвольных постоянных для дифференциальных уравнений 2-го порядка (с доказательством).
3. Найти полный дифференциал функции $z = 3x^2 y^x$.

4. Вычислить интегралы

$$3. \int \frac{e^{x-3} dx}{5 + 6e^{2x-6}}; 4. \int \frac{x-7 dx}{x^3 + 2x^2}.$$

5. Вычислить определенным интегралом площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 4$.
6. Вычислить несобственный интеграл $\int_1^{\infty} \frac{16x dx}{16x^4 - 1}$
7. Найти частное решение дифференциального уравнения $y' y = x + 1$, $y(0) = 0$.
8. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y = x + 2$.
9. Выполнить действия $\left(\frac{1}{2} - \frac{1}{2}i\right)^{30}$

Примерный вариант итоговой работы за 3 семестр

1. Определение и свойства тройного интеграла.
2. Вывести формулу Тейлора.
3. Вычислить $\iint_D 2y dx dy$, если область D ограничена линиями $y = \sqrt{x}$, $y = 0$, $x = 4$.
4. Расставить пределы в $\iint_D f(x, y) dx dy$ в полярной системе координат, если область D – меньшая часть плоскости, ограниченная линиями $y = -x$, $y = x$, $x^2 + y^2 = 4$.
5. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями $z = \pm 4$, $x^2 + y^2 = 4$.
6. Вычислить криволинейный интеграл $\int_L (x+1) dx - yx dy$ по кривой L , заданной уравнением $y = x^3$, от точки $A(0,0)$ до точки $B(2,8)$.

7. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{n^3 + 1}$.

8. Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{10^n \sqrt{n+10}}$.

Проведение итоговой работы

На итоговой работе разрешено использовать только ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и пустые листы бумаги формата А4 или А5. Использование мобильных средств связи, калькуляторов, справочной литературы категорически запрещено.

Студенты по одному заходят в аудиторию и берут вариант итоговой работы. Вариант выбирает сам студент. Студент занимает место в аудитории, указанное преподавателем.

На подготовку к ответу по студенту предоставляется 60 минут. По истечении этого времени студент должен быть готов к ответу.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и планом ответа на теоретические вопросы.

Студент в ходе ответа на вопросы итоговой работы должен полностью раскрыть содержание поставленного теоретического вопроса, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по каждому вопросу или по билету в целом преподаватель в праве задать дополнительные вопросы и дать для решения задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы варианта итоговой работы и дополнительные вопросы преподаватель ставит оценку за работу в соответствии с критериями и шкалой оценивания.

Критерии и шкала оценивания итоговой работы

Оценка «0» ставится студенту, если он решил правильно менее 60 % практических заданий (вопросы 3-9 итоговой работы) или не может ответить на подавляющее большинство дополнительных вопросов по программе дисциплины;

Оценка «3» ставится студенту, если он решил правильно минимум 60 % практических заданий (вопросы 3-9 итоговой работы), ответив при этом верно более чем на 60% дополнительных вопросов;

Оценка «4» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы билета (вопросы 1, 2 итоговой работы), не доказывая

сформулированного в билете утверждения, и решил правильно минимум 75 % практических заданий (вопросы 3-9 итоговой работы), ответив при этом верно более чем на 75% дополнительных вопросов;

Оценка «5» ставится студенту, если он правильно ответил на все теоретические вопросы билета с доказательством сформулированного в билете утверждения (вопросы 1, 2 итоговой работы), решил правильно минимум 90 % практических заданий (вопросы 3-9 итоговой работы), ответив при этом верно на все дополнительные вопросы.

2. Формы и шкала оценивания промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена в каждом учебном семестре.

Промежуточная аттестация проводится ведущим преподавателем в соответствии с рейтинговой системой оценки успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Студент, не выполнивший минимальные требования для допуска к семестровой аттестации, считается не допущенным и имеющим академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр.

Студенты, допущенные к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине за каждый учебный семестр получают оценку в соответствии со следующей шкалой оценивания:

Менее 61%	неудовлетворительно
От 61% до 75%	удовлетворительно
От 76% до 85%	хорошо
От 86% до 100%	отлично

Критерии и шкала выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенций определяется итоговой балльной оценкой рейтинговой системы оценки успеваемости, которая сформирована по средствам контрольных мероприятий – форм текущей и промежуточной аттестации.

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
100-85	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
75-84	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-74	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Студент, получивший оценку «неудовлетворительно» по результатам рейтинга за учебный семестр по дисциплине либо не допущенный к прохождению промежуточной аттестации считается имеющим академическую задолженность.

Студент, имеющий академическую задолженность за учебный семестр по дисциплине в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация осуществляется в сроки, установленные локальными нормативными актами ДВФУ, проводится без использования рейтинговой системы оценки успеваемости.

Сдача академической задолженности проходит в виде повторной промежуточной аттестации предметной комиссии. Форма проведения повторной промежуточной аттестации (устная или письменная; с предоставлением времени на подготовку или без такового (собеседование); и пр.) определяется предметной комиссией, исходя из выбора оптимальных контрольных средств, позволяющих сделать вывод о сформированности компетенций, установленных настоящей рабочей программой дисциплины.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

по дисциплине Высшая математика

Модуль «Наименование модуля ИДЗ по РПД»

Выполнил: студент(ка) группы номер
Фамилия И.О.

Проверил: должность преподавателя Кафедры
алгебры, геометрии и анализа
ШЕН ИМКТ
Фамилия И.О.

Владивосток
2019