Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Институт передовых инженерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых
инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

23.05.04 «Эксплуатация железных дорог»
(направленность (профиль): «Промышленный транспорт»)

Квалификация выпускника
Инженер путей сообщения

Форма обучения
Заочная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: fc9174b54ee9e52ecccebc4447325f87f55889f2
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 17 апреля 2024 г. по 11 июля 2025 г.
Дата и время: 06-05-2025 00:11:07 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– подготовка инженерных кадров для удовлетворения потребностей в специалистах, готовых к практической деятельности, обладающих общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;

– расширение и углубление математических знаний студентов с помощью изучения основных положений математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, математического программирования.

Задачами учебной дисциплины являются:

– повышение уровня фундаментальной и прикладной математической подготовки студентов;

– развитие логического и алгоритмического мышления, овладение основными методами исследования и решения математических задач;

– усвоения студентами основных понятий линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа; усвоение студентами понятий случайного события и его вероятности, случайной величины и ее статистических свойств;

– выработка навыков самостоятельного построения адекватных математических моделей и их корректного решения.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Учебная дисциплина опирается на базовые знания и компетенции, полученные в процессе получения предыдущего образования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Физика;

– Основы метрологии;

– Теоретическая механика;

– Сопротивление материалов.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Математический и естественнонаучный анализ задач в профессиональной деятельности	ОПК-1: Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа	– знать: основные понятия и теоремы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости и в пространстве, правила дифференцирования. – уметь: применять полученные знания в области математики для решения поставленных задач.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***1 сессия / 1 курс***	***2 сессия / 1 курс***	***3 сессия / 1 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен*	*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***324***	*36*	*144*	*144*
	зачетных единиц	***9***	*1*	*4*	*4*

Лекции, *академ. час.*	***4***	*2*	*2*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*	***2***	*0*	*0*	*2*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*	*0*	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***300***	*34*	*133*	*133*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*	***18***	*0*	*9*	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Векторная и линейная алгебра;

Тема 1.1 Определители, их свойства и вычисление (Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителей третьего порядка. Понятие об определителе n-го порядка);

Тема 1.2 Матрицы и действия над ними (Решение систем линейных алгебраических уравнений. Действия над матрицами, обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы, методом Гаусса);

Тема 1.3 Векторное и евклидово пространства (Линейные операции над векторами и их свойства. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их определение, основные свойства, способы вычисления и применения в решениях физических и геометрических задач);

Раздел 2 Аналитическая геометрия;

Тема 2.1 Прямая на плоскости (Различные виды уравнений прямой линии на плоскости. Взаимное расположение двух прямых);

Тема 2.2 Плоскость и прямая в пространстве (Виды уравнений плоскости в пространстве. Взаимное расположение плоскостей. Виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве);

Тема 2.3 Кривые и поверхности второго порядка (Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы; их параметры. Построение кривых второго порядка. Поверхности 2-го порядка, их канонические уравнения. Построение цилиндрических поверхностей и поверхностей вращения);

Раздел 3 Непрерывность и дифференцируемость функции одной переменной;

Тема 3.1 Непрерывность функции одной переменной (Числовые последовательности и их пределы. Функции одной переменной и их графики. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и в интервале. Точки разрыва, их классификация);

Тема 3.2 Производная и дифференциал функции одной переменной (Производная функции в точке, ее геометрический и механический смысл. Производная функция, таблица производных. Производные относительно алгебраических действий над функциями. Производная сложной функции. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и их геометрические иллюстрации);

Тема 3.3 Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной (Общая схема исследования функции одной переменной и построение её графика. Возрастание и убывание функции на интервале. Экстремум функции одной переменной. Выпуклость функции, точки перегиба её графика. Асимптоты графика функции. Построение графика функции);

Раздел 4 Дифференцирование функций нескольких переменных;

Тема 4.1 Функция нескольких переменных, её область определения (Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл частных производных и дифференциала функции двух переменных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков);

Тема 4.2 Экстремумы функции двух переменных (Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Локальные экстремумы функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции нескольких переменных);

Тема 4.3 Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных (Определения, вычисление и свойства производной по направлению и градиента функции двух переменных);

Раздел 5 Неопределенный интеграл;

Тема 5.1 Первообразная и неопределенный интеграл (Основные свойства неопределенных интегралов. Таблица простейших неопределенных интегралов. Табличное интегрирование);

Тема 5.2 Основные методы интегрирования (Методы интегрирования – замена переменной, интегрирование «по частям». Прямая замена переменной интегрирования, подведение под дифференциал, интегрирование «по частям»);

Тема 5.3 Интегрирование рациональных функций (Рациональные функции. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций общего вида);

Тема 5.4 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций (Интегрирование тригонометрических функций, используя тригонометрические формулы преобразования, используя метод подстановки, используя формулы понижения степени. Интегрирование простейших иррациональных функций, используя метод подстановки);

Раздел 6 Определенный интеграл;

Тема 6.1 Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление (Определенный интеграл от функции по отрезку: интегральная сумма, определение определенного интеграла, его основные свойства, вычисление по формуле Ньютона-Лейбница);

Тема 6.2 Приложения определенного интеграла (Применение определенного интеграла к вычислению геометрических величин. Приложения определенного интеграла к задачам механики и физики);

Тема 6.3 Несобственные интегралы (Интегралы с бесконечными пределами (первого рода). Интегралы от неограниченных функций (второго рода));

Раздел 7 Теория вероятностей и математическая статистика;

Тема 7.1 Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики (Случайные события, их классификация. Действия над событиями. Случайные события, их классификация. Действия над событиями. Схема выбора без возвращений и с возвращением);

Тема 7.2 Основные теоремы теории вероятностей (Условные вероятности. Вероятность произведения событий. Независимость событий. Вероятность суммы событий. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа);

Тема 7.3 Статистические распределения (Генеральная и выборочная совокупности. Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики статистического распределения);

Тема 7.4 Элементы теории оценок и проверки гипотез (Статистические оценки параметров распределения. Свойства

статистических оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Методы нахождения точечных оценок. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Метод наименьших квадратов).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Определители, их свойства и вычисление 2. Матрицы и действия над ними 3. Векторное и евклидово пространства	0.5	
Раздел 2.	1. Прямая на плоскости 2. Плоскость и прямая в пространстве 3. Кривые и поверхности второго порядка	0.5	
Раздел 3.	1. Непрерывность функции одной переменной. Функция одной переменной 2. Производная и дифференциал функции одной переменной 3. Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной	0.5	
Раздел 4.	1. Функция нескольких пере-менных, её область определения 2. Экстремумы функции двух переменных 3. Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных	0.5	
Раздел 5.	1. Первообразная и неопределенный интеграл 2. Основные методы интегрирования 3. Интегрирование рациональных функций 4. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций	0.5	
Раздел 6.	1. Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление	0.5	

	2. Приложения определенного интеграла 3. Несобственные интегралы		
Раздел 7.	1. Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики 2. Основные теоремы теории вероятностей 3. Статистические распределения 4. Элементы теории оценок и проверки гипотез	1	
Итого:		**4**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы практических занятий (семинаров)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Определители, их свойства и вычисление 2. Матрицы и действия над ними 3. Векторное и евклидово пространства	0.2	
Раздел 2.	1. Прямая на плоскости 2. Плоскость и прямая в пространстве 3. Кривые и поверхности второго порядка	0.2	
Раздел 3.	1. Непрерывность функции одной переменной. Функция одной переменной 2. Производная и дифференциал функции одной переменной 3. Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной	0.4	
Раздел 4.	1. Функция нескольких пере-менных, её область определения 2. Экстремумы функции двух переменных 3. Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных	0.2	
Раздел 5.	1. Первообразная и	0.4	

	неопределенный интеграл 2. Основные методы интегрирования 3. Интегрирование рациональных функций 4. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций		
Раздел 6.	1. Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление 2. Приложения определенного интеграла 3. Несобственные интегралы	0.2	
Раздел 7.	1. Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики 2. Основные теоремы теории вероятностей 3. Статистические распределения 4. Элементы теории оценок и проверки гипотез	0.4	
Итого:		**2**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала;	42	

	2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.		
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	42	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	42	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	44	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	44	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	42	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Контрольная работа; 3. Подготовка к практическому занятию; 4. Прохождение тестирования.	44	
Контроль	*Подготовка к экзамену (2 сессия)*	9	
Контроль	*Подготовка к экзамену (3 сессия)*	9	
Итого:		**318**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы)	Контролируемые компетенции	Оценочные средства

дисциплины		
Раздел 1.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 3.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 4.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 5.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 6.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Тестовые задания
Раздел 7.	ОПК-1	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Контрольная работа; 3. Наблюдение за работой на практическом занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен (2 сессия).	ОПК-1	1. Экзамен на основе результатов тестирования
Экзамен (3 сессия).	ОПК-1	1. Экзамен на основе результатов тестирования

11 Входной контроль

Дисциплина «Математика», изучаемая в 1 семестре, не подразумевает проведение входного контроля и рассчитана на обучающегося 1 курса, поступившего в университет в соответствии с Правилами приема в СибГИУ.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); контрольная работа; наблюдение за работой на практическом занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) или в процессе проведения практических занятий (семинаров) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы) или по вопросам решения и порядку выполнения действий для решения заданий.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценку «*зачтено*» получает обучающийся, если он при собеседовании обнаруживает знание и понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе и самостоятельно составленные; при ответе на вопросы излагает материал последовательно и правильно, полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; рационально использует время, отведенное на ответ.

Оценку «*не зачтено*» получает обучающийся, который не рационально использует время, отведенное на ответ; обнаруживает незнание ответа на соответствующий вопрос; допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «*не зачтено*» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию контрольной работы

Контрольная работа – это самостоятельная форма учебной деятельности обучающегося, которая осуществляется без непосредственного руководства и контроля со стороны педагогического работника, но по его поручению.

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный ответ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– использование при ответе требований нормативных документов, учебной литературы (обязательное условие);

– использование графических элементов с целью выделения особо значимой информации: таблиц, схем, рисунков и т.п.

Критерии оценки контрольной работы

Наименование параметра оценки	Оценка
Обучающийся выполнил задание в полном объёме; полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала; может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно.	отлично
Обучающийся выполнил задание, удовлетворяющее тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает несколько незначительных ошибок.	хорошо
Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений задания, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке ответа; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.	удовлетворительно
Обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений или ответа в целом, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО «Moodle») проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня умений и знаний обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование (бланковое или компьютерное с использованием СУО «Moodle») проводится на практическом занятии или в рамках часов, отведённых на самостоятельную работу обучающихся. Перед тестированием обучающийся должен быть ознакомлен с правилами тестирования и критериями оценки. Длительность тестирования определяется количеством вопросов в тестовом задании (как правило, не менее 25 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины): для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты.

При проведении текущего контроля в виде тестирования обучающемуся, как правило, предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– введение верного утверждения или нужной формулы в пустое окно. В случае введения неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Подготовку к практическим работам обучающиеся осуществляют в рамках самостоятельной работы.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным

планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен (2 сессия); экзамен (3 сессия).

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов тестирования.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене (2, 3 сессия)

К сдаче экзамена обучающиеся допускаются при условии выполнения в полном объеме всех заданий в процессе тестирования и самостоятельной работы на практических занятиях, а также обучающиеся, которые выполнили более 60% практических заданий, запланированных программой дисциплины.

Экзамен проводится в форме бланкового или компьютерного тестирования, которое охватывает все изученные вопросы, составленные по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Тестирование (в бланковое или компьютерное) может проводиться посредством СУО «Moodle» в компьютерном классе вуза. Время, отводимое на выполнение теста, зависит от количества вопросов в тестовом задании: для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1-2 минуты. Прохождение промежуточной аттестации с помощью средств удаленного доступа запрещено.

Максимальное количество вопросов – 30. Максимальное количество баллов, полученное при прохождении итогового теста – 30.

При проведении промежуточного контроля в виде тестирования обучающемуся предлагаются вопросы следующих типов:

– выбор только одного ответа. Обучающийся выбирает один из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– выбор одного или нескольких ответов. Обучающийся вправе выбрать любое непустое множество ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает определенное количество баллов (суммарная оценка всех правильных ответов на вопрос – 1 балл). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов;

– введение «короткого ответа» или «числового ответа». Обучающийся должен однозначно сформулировать требуемый ответ. В случае ввода неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– установление соответствия (ответ на каждый из нескольких вопросов должен быть выбран из списка возможных). Обучающемуся необходимо сопоставить друг другу несколько вариантов ответов. За каждый правильный ответ обучающийся получает 0,5 балла (итоговая оценка ответов на вопросы суммируется). При выборе хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный блок вопросов 0 баллов;

– выбор пропущенных слов предполагает, что пропущенные слова в тексе заполняются с помощью выпадающего меню. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– «*перетаскивание на изображение*» (изображение или текст необходимо «перетащить» в зону на фоновом изображении), «*перетаскивание в текст*» (пропущенные слова в тексе заполняются с помощью перетаскивания) или «*перетаскивание маркеров*» (маркеры «перетаскиваются» на фоновое изображение). В случае хотя бы одного неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл;

– введение верного утверждения или нужной формулы в пустое окно. В случае введения неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Таблица – Шкала оценивания результатов тестирования обучающегося по дисциплине «Математика»:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
87 до 100	«отлично»
от 68 до 86	«хорошо»
от 50 до 67	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Шипачев, В. С. Высшая математика: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2022. — 447 с — ISBN 978-5-534-12319-7. – URL: https://urait.ru/bcode/488662 (дата обращения: 20.03.2025);

2 Ильин, В. А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн. Книга 1: учебник для вузов / В. А. Ильин, В. А. Садовничий, Б. Х. Сендов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2022. — 324 с. — ISBN 978-5-534-07067-5. – URL: https://urait.ru/bcode/491294 (дата обращения: 20.03.2025);

3 Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп.: – Санкт-Петербург: Политехника, 2011. – 568 с. – ISBN 978-5-7325-09861-2. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html (дата обращения: 20.03.2025);

4 Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 3 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп.: – Санкт-Петербург: Политехника, 2011. – 507 с. – ISBN 978-5-7325-09861-3. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098613.html (дата обращения: 20.03.2025);

5 Черненко, В.Д. Высшая математика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 1 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп.: – Санкт-Петербург: Политехника, 2011. – 709 с. – ISBN 978-5-7325-0986-1. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785732509861.html (дата обращения: 20.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 –]. – URL: https://umczdt.ru/books/. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

9 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог».

Составитель(и):

доцент кафедры Ионина Анна Валерьевна (кафедра менеджмента качества и инноваций).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

Согласован:
К.т.н., доцент кафедры
Информационно-технических
и экономических дисциплин,
филиал КузГТУ в г. Новокузнецке  Е.В. Котова

Приложение

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Раздел 1. Векторная и линейная алгебра

Тема 1.1. Определители, их свойства и вычисление

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Дайте определение определителя n - го порядка.

2) Определитель 2-го и 3-го порядка. Основные свойства определителя.

3) Миноры.

4) Алгебраические дополнения определителя.

5) Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца.

Тема 1.2. Матрицы и действия над ними

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Дайте определение матрицы. Виды матриц.

2) Действия над матрицами (сложение, вычитание, перемножение матриц и умножение матрицы на число).

3) Основные свойства Матриц.

4) Обратная матрица. Транспонирование матриц.

5) Системы линейных уравнений. Основные понятия и методы решения (матричный метод, метод Гаусса, метод Крамера).

Тема 1.3. Векторное и евклидово пространства

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Основные понятия векторной алгебры.

2) Какие векторы называются коллинеарными, ортогональными и компланарными?

3) Проекция вектора на ось. Формула. Основные свойства.

4) Линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение вектора на число).

5) Прямоугольная декартовая система координат в пространстве. Координаты суммы и разности векторов.

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Тема 2.1. Прямая на плоскости

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно заданному вектору.

2) Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно заданному вектору.

3) Какой вид имеет общее уравнение прямой?

4) Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках.

5) Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.

Тема 2.2. Плоскость и прямая в пространстве

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках.

2) Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором.

3) Уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки.

4) Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.

5) Каковы условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, заданных уравнениями?

Тема 2.3. Кривые и поверхности второго порядка

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Дайте определение эллипса и запишите его каноническое уравнение.

2) Что такое эксцентриситет эллипса и что он характеризует?

3) Дайте определение окружности и запишите его каноническое уравнение.

4) Дайте определение гиперболы и запишите его каноническое уравнение.

5) Дайте определение параболы и запишите его каноническое уравнение.

Раздел 3. Непрерывность и дифференцируемость функции одной переменной

Тема 3.1. Непрерывность функции одной переменной

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Перечислите основные способы задания функций. Что такое график функции?

2) Что называется областью определения и что областью значений функции?

3) Какая функция называется возрастающей, неубывающей, убывающей, невозрастающей, ограниченной, ограниченной снизу, ограниченной сверху, периодической, четной, нечетной?

4) Наименьшим и наибольшим значениями функции.

5) Какие функции называются элементарными? Перечислите основные элементарные функции.

Тема 3.2. Производная и дифференциал функции одной переменной

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Что такое производная функции в точке? Каков геометрический и механический смысл производной?

2) Что такое дифференциал? Запишите формулу вычисления дифференциала.

3) Основные правила нахождения производных и дифференциалов функций.

4) Как находятся производные сложной, неявной, обратной, параметрически заданной функции?

5) Как определяются производные и дифференциалы высших порядков?

Тема 3.3. Экстремумы, точки перегиба и асимптоты графика функции одной переменной

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Какие точки называются точками экстремума функции?

2) Необходимые и достаточные условия существования экстремума непрерывной функции.

3) Выпуклость вверх и выпуклость вниз графика функции в точке.

4) Необходимые и достаточные условия выпуклости вверх и выпуклости вниз графика функции в точке.

5) Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба.

Раздел 4. Дифференцирование функций нескольких переменных

Тема 4.1. Функция нескольких переменных, её область определения

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Дайте определение функции двух переменных.

2) Перечислите основные способы задания функции двух переменных. Что такое график функции двух переменных?

3) Что называется областью определения и областью значений функции двух переменных?

4) Сформулируйте определение частных производных функции двух переменных?

5) По каким правилам находятся частные производные?

Тема 4.2. Экстремумы функции двух переменных

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Локальный минимум функции двух переменных.
2) Локальный максимум функции двух переменных.
3) Необходимые условия экстремума функции двух переменных.
4) Достаточные условия экстремума функции двух переменных.
5) Дайте определение условного экстремума функции двух переменных.

Тема 4.3. Градиент и производная по направлению функции нескольких переменных

Перечень вопросов для устного опроса:
1) Что называется скалярным полем?
2) Что такое линии и поверхности уровня скалярного поля?
3) Дайте определение производной скалярного поля по направлению. Запишите формулу, по которой вычисляется производная по направлению.
4) Что называется градиентом скалярного поля? Укажите свойства градиента.
5) Дайте определение градиента в точке.

Раздел 5. Неопределенный интеграл

Тема 5.1. Первообразная и неопределенный интеграл

Перечень вопросов для устного опроса:
1) Что называется первообразной данной функции?
2) Сколько существует первообразных у одной и той же функции?
3) Что такое неопределенный интеграл?
4) Основные свойства неопределенного интеграла.
5) Таблица основных интегралов.

Тема 5.2. Основные методы интегрирования

Перечень вопросов для устного опроса:
1) Метод непосредственного интегрирования.
2) Метод внесения под знак дифференциала.
3) Метод замены переменной в неопределенном интеграле.
4) Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
5) Когда при вычислении интегралов следует применять выделение полного квадрата, выделение целой части?

Тема 5.3. Интегрирование рациональных функций

Перечень вопросов для устного опроса:
1) Сколько типов правильных рациональных дробей существует?
2) Какая рациональная дробь называется правильной, а какая неправильной?
3) В чем заключается метод интегрирования рациональных дробей?

4) Какие рациональные дроби называются простейшими? Запишите их.

5) Запишите формулы интегрирования простейших рациональных дробей.

Тема 5.4. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций

Перечень вопросов для устного опроса:

1) В чем заключается метод интегрирования тригонометрических функций?

2) В чем заключается метод интегрирования иррациональных функций?

3) Какие существуют тригонометрические подстановки?

4) Интегрирование простейших иррациональных функций, используя метод подстановки.

5) В чем состоит метод интегрирования дифференциального бинома?

Раздел 6. Определенный интеграл

Тема 6.1. Понятие определенного интеграла, его свойства, вычисление

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Определенный интеграл и его основные свойства.

2) Геометрический и механический смысл определенного интеграла.

3) Что представляет собой интеграл с переменным верхним пределом?

4) Формула Ньютона-Лейбница. В чем состоит значение этой формулы?

5) Запишите формулу замены переменной в определенном интеграле. В чем отличие этой формулы от соответствующей формулы для неопределенного интеграла?

Тема 6.2. Приложения определенного интеграла

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Какие геометрические величины можно вычислить с помощью определенного интеграла?

2) Формулы для вычисления площади плоской фигуры в декартовой и полярной системах координат.

3) Формулы вычисления длины дуги кривой в декартовой и полярной системах координат.

4) Формулы вычисления объемов тел вращения в декартовой системе координат.

5) Формулы для вычисления площади поверхности тела вращения в декартовой системе координат.

Тема 6.3. Несобственные интегралы

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Какие интегралы называются несобственными интегралами первого рода?

2) Что означает, когда говорят, что несобственный интеграл первого рода сходится или расходится?

3) Сформулируйте признаки сходимости несобственного интеграла первого рода.

4) Какие интегралы называются несобственными интегралами второго рода?

5) Что означает, когда говорят, что несобственный интеграл второго рода сходится или расходится?

Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика

Тема 7.1. Основные понятия теории вероятностей. Элементы комбинаторики

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Случайные события, их классификация.

2) Действия над событиями.

3) Случайные события, их классификация.

4) Действия над событиями.

5) Схема выбора без возвращений. Схема выбора с возвращением.

Тема 7.2. Основные теоремы теории вероятностей

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Условные вероятности. Вероятность произведения событий.

2) Независимость событий. Вероятность суммы событий.

3) Формула полной вероятности. Вероятность гипотез.

4) Формула Байеса. Формула Бернулли.

5) Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа.

Тема 7.3. Статистические распределения

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины.

2) Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.

3) Функция распределения и ее свойства. Функция распределения дискретной случайной величины.

4) Плотность распределения и ее свойства.

5) Основные законы распределения случайных величин.

Тема 7.4. Элементы теории оценок и проверки гипотез

Перечень вопросов для устного опроса:

1) Генеральная и выборочная совокупности.

2) Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка.

3) Способы отбора. Статистическое распределение выборки.

4) Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.

5) Числовые характеристики статистического распределения.

2 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Раздел 1. Векторная и линейная алгебра

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

При умножении матрица A на –1 получается матрица –A, которая называется _____ матрицей.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже со строчной буквы):

Определитель (n-1)-го порядка, который получается путём зачёркивания i-ой строки и j-ого столбца определителя, на пересечении который находится элемент a_{il} называется _____.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (глагол со строчной буквы):

Если к элементам какой-либо строки (столбца), прибавить соответствующие элементы другой строки (столбца), умноженные на одно и то же число, то определитель _____.

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Число строк или число столбцов квадратной матрицы называют её _____.

Вопрос 5. Вставьте пропущенное слово (глагол со строчной буквы):

Два вектора называют _____, если они коллинеарны, имеют одинаковую длину, но противоположно направлены.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Ненулевой определитель изменится, если ...

а) заменить все элементы некоторой строки на 0,

б) заменить элементы одной строки на соответствующие элементы другой строки,

в) поменять местами две строки определителя, а затем и два столбца,

г) умножить все элементы двух различных строк определителя на –1.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Определитель $\begin{vmatrix} \sin 2x & -\cos 2x \\ \cos 2x & \sin 2x \end{vmatrix}$ равен ...

а) 0,

б) –cos4x,

в) 2sin2x,

г) 1.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Даны матрицы A = $\begin{pmatrix} 3 & 0 & 8 \\ -2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ и B = $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 0 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$. Найдите 4A-B

а) $\begin{pmatrix} 11 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 7 \end{pmatrix}$,

б) $\begin{pmatrix} 4 & -2 & 8 \\ -6 & 0 & 3 \end{pmatrix}$,

в) $\begin{pmatrix} 13 & -2 & -32 \\ -4 & 3 & 9 \end{pmatrix}$,

г) $\begin{pmatrix} 13 & -2 & 32 \\ -12 & 3 & 9 \end{pmatrix}$.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Какая из матриц является диагональной?

а) A= $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 1 & 5 & 1 \end{pmatrix}$,

б) A= $\begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ 1 & 5 & 1 \\ 1 & 1 & 5 \end{pmatrix}$,

в) A= $\begin{pmatrix} -4 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$,

г) A= $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 6 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Решите систему уравнений методом Крамера $\begin{cases} y - 3z = 8 \\ -2x + 2y + 2z = 10 \\ 4x - 6y + 4z = 2 \end{cases}$

а) x = 65, y = 79, z = –19,

б) x = 316, y = 260, z = 76,

в) x = 79, y = 65, z = 19,

г) решения нет.

Вопрос 11. Выберите один правильный ответ:

Даны векторы $\vec{a} = (1; 2; 3)$, $\vec{b} = (2, 1, 4)$, $\vec{c} = (1; 1; 5)$, $\vec{d} = (2; 4; 6)$. Какие из них являются коллинеарными?

а) $\vec{a}$, $\vec{b}$,

б) $\vec{a}$, $\vec{c}$,

в) $\vec{a}, \vec{d}$,
г) $\vec{c}, \vec{d}$,
д) $\vec{b}, \vec{c}, \vec{d}$.

Вопрос 12. Выберите один правильный ответ:
Даны точки A (3; 8), B (–5; 4). Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$ …
а) (–2; 12),
б) (8; 4),
в) (–1; 6),
г) (–4; –2),
д) (–8; –4).

Вопрос 13. Установите соответствие операции с векторами:

Операция	Результат
1. скалярное произведение	а) вектор
2. векторное произведение	б) число
3. смешанное произведение	в) число (объём)

Вопрос 14. Установите соответствие между векторами и их свойствами:

Векторы	Свойства
1. A (1; 0), B (0; 1)	а) ортогональны
2. A (2; 4), B (1; 2)	б) коллинеарны
3. A (1; 1), B (–1; 1)	в) линейно независимы

Вопрос 15. Установите соответствие свойств определителя

Свойство	Изменение определителя
1. перестановка строк	а) умножится на λ
2. умножение строки на число	б) меняет знак
3. прибавление кратной строки	в) не изменяется

Вопрос 16. Установите соответствие между системами уравнений и их решениями:

Системы уравнений	Решения
1. $\begin{cases} x + y = 2 \\ x - y = 0 \end{cases}$	а) (1; 1)
2. $\begin{cases} 2x + 2y = 4 \\ x + y = 2 \end{cases}$	б) бесконечно много решений
3. $\begin{cases} x + y = 1 \\ x + y = 0 \end{cases}$	в) нет решений
4. $\begin{cases} x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$	г) (0; 0)

Вопрос 17. Установите соответствие между векторами и их характеристиками:

Векторы	Характеристика
1. a=(1; 0; 0)	а) ортогонален b=(0; 1; 0)
2. b=(2; 2; 2)	б) единичный
3. c=(1; 1; 0)	в) коллинеарен d=(2; 2; 0)
4. d=(0; 0; 1)	г) лежит в плоскости Oxy

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Определитель невырожденной квадратной матрицы умножается на 10, если ...

а) одна строка умножается на 2, другая на 5,

б) какая-либо строка умножается на 10,

в) все элементы матрицы делятся на 10,

г) к какой-либо строке прибавляется другая, умноженная на 10.

Вопрос 19. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие преобразования не меняют определитель?

а) транспонирование,

б) перестановка строк,

в) умножение строки на 1,

г) прибавление кратной строки.

Вопрос 20. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие векторы коллинеарны?

а) a = (1; 2; 3), d = (2; 4; 6),

б) b = (2; 1; 4), c = (1; 1; 5),

в) a = (1; 0; 0), N = (1; 0; 0),

г) нет правильного ответа.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число:

Если определитель квадратной матрицы A третьего порядка равен $\frac{1}{2}$, то определитель обратной матрицы A^{-1} равен _____.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число:

Если определитель $\begin{vmatrix} a & -2 \\ 4 & b \end{vmatrix}$ равен $\frac{2}{3}$, то определитель $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -6 \\ b & -2 & -7 \\ 4 & a & -8 \end{vmatrix}$ равен _____.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число:

Вычислить смешанное произведение векторов $\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC}$ и $\vec{N}$, если: $\vec{N} = (1; 0; 0)$, A (1; 3; 0); B (2; 5; 2); C (6; 11; 9).

Вопрос 24. Вставьте пропущенное число:

Найти значение k, при котором векторы $\vec{a} = (2; -3; -1)$ и $\vec{b} = (4; -6; k)$ коллинеарны _____.

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Действия при решении системы линейных уравнений методом Крамера:

1. Вычисление главного определителя,
2. Нахождение вспомогательных определителей,
3. Проверка совместности решений
4. Деление определителей

Раздел 2. Аналитическая геометрия

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (краткая форма прилагательного со строчной буквы):

Две прямые в пространстве _____ тогда и только тогда, когда их направляющие векторы: $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 = 0$.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

Гипербола, у которой полуоси a и b равны, называется _____.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже со строчной буквы):

Кривая, получающаяся при сечении конуса плоскостью, параллельной его основанию, называется _____.

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже со строчной буквы):

Поверхность, образующаяся при вращении эллипса вокруг его большой оси, называется _____.

Вопрос 5. Выберите один правильный ответ:

Дана гипербола $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{64} = 1$. Какой вид имеют уравнения её асимптот?

а) $y = \pm \frac{8}{5}x$,

б) $y = \pm \frac{5}{8}x$,

в) $y = \pm \frac{64}{25}x$,

г) $y = \pm \frac{25}{64}x$.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Уравнение прямой, проходящей через точку A (2; –4) параллельно вектору $\vec{s} = (1; -3)$, имеет вид ...

а) (x – 2) – 3(y + 4) = 0,

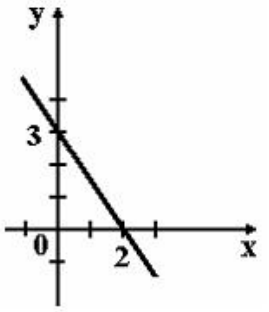
б) $\frac{x-1}{2} - \frac{y+3}{-4}$,

в) $\frac{x-2}{1} = \frac{y+4}{-3}$,

г) 2(x – 2) – 4(y + 3) = 0.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Уравнение прямой, изображенной на рисунке, имеет вид ...



а) 3x + 2y = 1,
б) 3x + 2y = 6,
в) 2x + 3y = 6,
г) 2x + 3y = 1.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Даны прямая линия l: $\frac{x+1}{3} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+4}{2}$ и плоскость α: 3x + y – 4z – 15 = 0 в пространстве. Тогда прямая l ...

а) параллельна плоскости α,
б) принадлежит плоскости α,
в) пересекает плоскость α под некоторым острым углом,
г) перпендикулярна плоскости α

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Уравнение поверхности второго порядка $x^2 + 3y^2 + 4z^2 - 36x + 6y - 16z + 73 = 0$ определяет _____.

а) конус,
б) сфера,
в) параболоид,
г) эллипсоид.

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Эллипс с фокусами в точках F_1 (3; 0) и F_2 (–3; 0) и большой осью, равной 10. задаётся уравнением …

а) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$,
б) $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{9} = 1$,
в) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$,
г) $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{16} = 1$.

Вопрос 11. Установите соответствие между уравнениями плоскостей и их положением:

Уравнения плоскостей	Положения
1. 3x – y + 2z = 0	а) параллельна оси oz
2. x + y = 5	б) проходит через начало координат
3. z = 4	в) параллельна xoy

4. 2x – 3y + z = 1	г) общее уравнение

Вопрос 12. Установите соответствие между кривыми и их уравнениями:

Кривые	Уравнения
1. Окружность	а) $\frac{x^2}{25}+\frac{y^2}{9}=1$
2. Эллипс	б) $y^2 = 4x$
3. Гипербола	в) $x^2 + y^2 = 16$
4. Парабола	г) $\frac{x^2}{16}-\frac{y^2}{9}=1$

Вопрос 13. Установите соответствие между свойствами и фигурами:

Свойства	Фигуры
1. Сумма расстояний постоянна	а) гипербола
2. Разность расстояний постоянна	б) эллипс
3. Все точки равноудалены от центра	в) окружность
4. Одинаковое расстояние до фокуса и директрисы	г) парабола

Вопрос 14. Установите соответствие между условиями и положением прямых:

Условия	Положения прямых
1. $k_1 = k_2$	а) перпендикулярны
2. $k_1 \cdot k_2 = -1$	б) параллельны
3. $\frac{A_1}{A_2}=\frac{B_1}{B_2}\neq\frac{C_1}{C_2}$	в) совпадают
4. $\frac{A_1}{A_2}=\frac{B_1}{B_2}=\frac{C_1}{C_2}$	г) параллельны, не совпадают

Вопрос 15. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из утверждений верны для прямой на плоскости?

а) уравнение Ax + By + C =0 называется общим уравнением прямой,

б) прямая y = kx + b параллельна оси oy,

в) угловой коэффициент прямой y = 2x + 3 равен 2,

г) прямая x = 5 параллельна оси ox

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие плоскости параллельны плоскости 2x – y + 3z = 5?

а) 4x – 2y + 6z = 10,

б) 2x + y - z = 0,

в) -2x + y - 3z = 1,

г) 6x – 3y + 9z = 15

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие свойства справедливы для эллипса?

а) сумма расстояний от любой точки до фокусов постоянна,

б) эксцентриситет всегда больше 1,

в) уравнение $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ задаёт эллипс,

г) большая ось всегда параллельна оси ox

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих уравнений задают плоскости перпендикулярные плоскости xoy?

а) z = 5,

б) x + y = 3,

в) 2z – 1 = 0,

г) y – z = 0

Вопрос 19. Вставьте пропущенное число:

Приведены точки A (2; 3) и B (5; 7), которые лежат на одной прямой. Длина отрезка AB равна _____.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число:

Прямая задана уравнением y = –x + 2. Ордината точки пересечения прямой с осью Oy равна _____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число, полученный ответ округлите до десятых:

Точки A (1; 2; 3), B (3; 1; –1) и C (–1; 3; 2) лежат в одной плоскости. Площадь треугольника ABC равна _____.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число:

Для эллипса $\frac{x^2}{100} + \frac{y^2}{36}$ = 1 эксцентриситет равен _____.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число:

Дано уравнение эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9}$ = 1. Его фокусное расстояние равно _____.

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность построения уравнения прямой по точке и направляющему вектору:

1. Найти координаты направляющего вектора
2. Записать каноническое уравнение прямой
3. Подставить координаты точки
4. Привести к общему виду

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Этапы вычисления угла между прямыми:

1. Найти длины векторов
2. Подставить в формулу для косинуса угла
3. Найти направляющие векторы
4. Вычислить скалярное произведение

Раздел 3. Непрерывность и дифференцируемость функции одной переменной

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Понятие дифференциального исчисления, характеризующее скорость изменения функции в данной точке, называется_____.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (краткая форма прилагательного со строчной буквы):

Если функция дифференцируема, то она _____.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (прилагательное во множественном числе со строчной буквы):

Функции, полученные из основных элементарных функций с помощью конечного числа арифметических операций и операций суперпозиции, называются _____.

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Прямая, к которой график заданной функции приближается сколько угодно близко, но не пересекает её, называется _____.

Вопрос 5. Выберите один правильный ответ:

Укажите промежутки непрерывности функции $y = \frac{x}{x-3}$.

а) $(-\infty; -3) \cup (-3;3) \cup (3; \infty)$,

б) $(-\infty; 3] \cup [3; \infty)$,

в) $(-\infty; 3) \cup (3; \infty)$,

г) $(-\infty; \infty)$.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Укажите функцию, убывающую на всей числовой прямой ...

а) $x^3 - 8$,

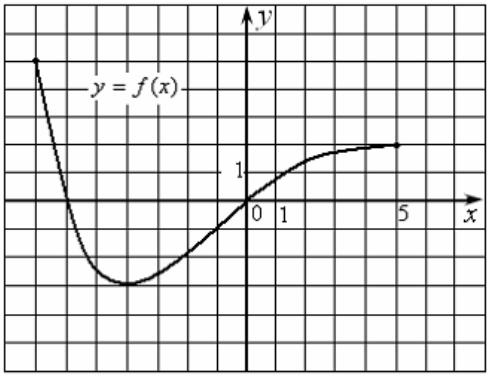
б) $3x - \sin x$,

в) $\sin x - 3x$,

г) $1 - x^2$.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

На рисунке изображен график функции $y = f(x)$, имеющей производную на отрезке $[-7;5]$.



Тогда производная этой функции неотрицательна на промежутке ...

а) $[0;5]$,

б) $[-4;5]$,

в) $[-6;0]$,

г) $[-7;-4]$.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Производная функции $y = x^2 \cdot tgx$ имеет вид …

а) $y' = 2x \cdot tgx + x^2 \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$,

б) $y' = 2x + \frac{1}{\cos^2 x}$,

в) $y' = 2x \cdot tgx - x^2 \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$,

г) $y' = 2x \cdot \frac{1}{\cos^2 x}$.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Определите вертикальные асимптоты графика функций $f(x) = \frac{x^3 + 2x^2 - 1}{x(x+1)(x-2)}$.

а) x = 2; x = 0,

б) x = 0; x = 2,

в) x = 2; x = 1,

г) нет вертикальных асимптот.

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Функция $f(x) = x^3 - 6x^2 + 5$ убывает на интервале …

а) $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$;

б) (3; 6);

в) (0; 2);

г) $(-\infty; 2)$;

д) $(-2; +\infty)$.

Вопрос 11. Установите соответствие между функциями и их свойствами:

Функция	Свойство
1. $y = x^3$	а) чётная

2. y = cos(x)	б) нечётная
3. y = e^x	в) возрастающая
4. y = $\frac{1}{x}$	г) убывающая

Вопрос 12. Установите соответствие между понятиями и их определениями:

Понятие	Определение
1. Производная	а) прямая, к которой стремится график
2. Дифференциал	б) главная часть приращения
3. Точка перегиба	в) изменение выпуклости
4. Асимптота	г) скорость изменения

Вопрос 13. Установите соответствие между функциями и их асимптотами:

Функция	Асимптоты
1. y = $\frac{1}{x}$	а) x = 0
2. y = (x^2+1)/x	б) y = x
3. y = e^x	в) y = 0
4. $y = \mathrm{arctg}(x)$	г) y = π/2

Вопрос 14. Установите соответствие между условиями и свойствами функции:

Условие	Свойство функции
1. f′ > 0	а) функция возрастает
2. f′ < 0	б) функция убывает
3. f′′ > 0	в) выпукла вниз
4. f′′ < 0	г) выпукла вверх

Вопрос 15. Выберите один или несколько правильных ответов:
Какие функции являются элементарными?
а) $y = x^3 + 2x$,
б) y =|x|,
в) y = arcsin(x),
г) $y = e^x + \sin(x)$
Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:
В каких точках функция может иметь экстремум?
а) где производная равна 0,
б) где производная не существует,
в) где функция не определена,
г) на концах отрезка

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие утверждения верны для выпуклой функции?

а) $f'' \geq 0$,

б) касательная лежит ниже графика,

в) любая хорда лежит выше графика,

г) не имеет точек перегиба

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих функций имеют вертикальные асимптоты?

а) $y = 1/(x - 2)$,

б) $y = \ln x$,

в) $y = e^x$,

г) $y = tgx$

Вопрос 19. Вставьте пропущенное число:

Производная функции имеет вид $f'(x) = x^2 \cdot (x^2 + 4x + 4)(x - 1)$. Тогда количество точек экстремума функции $y = f(x)$ равно _____.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число и округлите его до десятых:

Значение функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$ точка минимума равна _____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число:

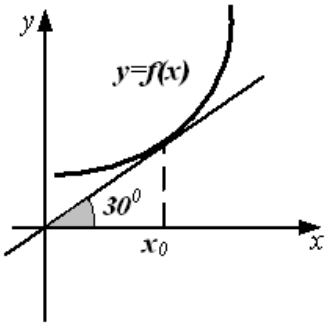
К кривой $y = 2x^2 - 8x + 1$ проведена касательная, параллельная оси абсцисс. Абсцисса точки касания равна _____.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число:

Найти вертикальную асимптоту графика функции $f(x) = \frac{x^2}{x - 1}$ _____.

Вопрос 23. Выберите один правильный ответ:

График функции y=f(x) изображен на рисунке.



Тогда значение производной этой функции в точке x_0 равно ...

а) $-\sqrt{3}$,

б) $\frac{\sqrt{3}}{3}$,

в) $\frac{\sqrt{3}}{2}$,

г) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$.

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Этапы нахождения точек экстремума:

1. Найти вторую производную
2. Определить критические точки
3. Исследовать знак второй производной
4. Сделать вывод о характере экстремума

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность исследования функции на монотонность:

1. Сделать вывод о возрастании/убывании
2. Определить критические точки
3. Найти производную функции
4. Исследовать знак производной на интервалах

Раздел 4. Дифференцирование функций нескольких переменных

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное словосочетание (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

_____функции z называется совокупность пар (x, y), при которых функция z существует.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное словосочетание (существительное в именительном падеже с заглавной буквы):

_____ $M_0(x_0; y_0)$ радиуса r называется совокупность всех точек (x, y), которые удовлетворяют условию $\sqrt{(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2} < r$.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (существительное в родительном падеже с заглавной буквы):

Выражение u = f(x; y) + $\lambda\varphi$(x; y) называется функцией _____.

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Предел $\lim\limits_{\Delta s \to 0} \frac{\Delta u}{\Delta s}$ называется _____ функции u (x; y; z) по направлению вектора $\vec{s}$ в точке с координатами (x; y; z).

Вопрос 5. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Если в некоторой области D задана функция u = u (x; y; z) и некоторый вектор, проекции которого на координатные оси равны значениям функции u в соответствующей точке $\frac{\partial u}{\partial x}; \frac{\partial u}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial z}$, то этот вектор называется _____ функции u.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Частная производная $\frac{\partial z(x,y)}{\partial y}$ функции двух переменных $z = y^3 - 3x + 6$ равна …

а) $y^3 - 3x$,

б) 6,

в) $3y^2 - 3$,

г) $3y^2 - 3x$,

д) $3y^2$.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Что не относится к понятию и нахождению условного экстремума?

а) между переменными существует некоторая взаимосвязь,

б) связь между переменными задана уравнением,

в) существуют ограничения для координат точки экстремума,

г) нужно находить критические точки.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Градиент функции $z = 2x^2 - 3xy + y^3$ в точке M_0 (1; 2) равен …

а) $-2 \cdot \vec{i} + 9 \cdot \vec{j}$,

б) $-3 \cdot \vec{i} + 5 \cdot \vec{j}$,

в) $5 \cdot \vec{i}$,

г) $5 \cdot \vec{i} - 3 \cdot \vec{j}$,

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Точки экстремума функции двух переменных – это ...

а) точки, в которых первые частные производные равны нулю или не существуют,

б) точки, которые находятся в верхней полуплоскости,

в) точки, которые не могут быть изображены графически,

г) точки пересечения с осями координат.

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Частная производная второго порядка $\frac{\partial z^2(x,y)}{\partial y^2}$ функции двух переменных $z = 2xy - 5y^2$ равна ...

а) $2xy$,

б) -10,

в) $2x - 10y$,

г) $5y$.

Вопрос 11. Выберите один правильный ответ:

Производная по направлению является …

а) обычной частной производной,

б) линейной комбинацией частных производных,

в) тем же, что градиент функции,

г) производной по одному аргументу.

Вопрос 12. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определения
1. Частная производная	а) вектор из частных производных
2. Градиент	б) точка, где производные равны 0
3. Условный экстремум	в) предел отношения приращения
4. Критическая точка	г) экстремум при ограничениях

Вопрос 13. Установите соответствие между функциями и их свойствами:

Функция	Свойство
1. $z = x^2 + y^2$	а) имеет максимум в (0, 0)
2. $z = -x^2 - y^2$	б) не имеет экстремума
3. $z = xy$	в) имеет седловую точку
4. $z = x^3 + y^3$	г) имеет минимум в (0, 0)

Вопрос 14. Установите соответствие между понятиями и геометрической интерпретацией:

Понятие	Интерпретация
1. Градиент	а) кривая постоянного значения
2. Линия уровня	б) скорость изменения в заданном направлении
3. Производная по направлению	в) направление наибольшего роста
4. Критическая точка	г) возможный экстремум

Вопрос 15. Установите соответствие между условиями и свойствами:

Условие	Свойство
1. $D > 0, f''_{xx} > 0$	а) локальный максимум
2. $D > 0, f''_{xx} < 0$	б) локальный минимум
3. $D < 0$	в) требуется дополнительное исследование
4. $D = 0$	г) седловая точка

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:

Непрерывными функциями двух переменных в области $x^2 + y^2 \leq 1$ являются …

а) $z = \frac{3}{x^2 + y^2}$,

б) $z = \cos x + \sin y$,

в) $z = y - 3x^3 + 2$,

г) $z = e^{\frac{1}{xy}}$.

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из утверждений верны для дифференцируемой функции двух переменных?

а) она непрерывна,

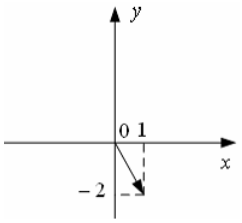
б) имеет все частные производные,

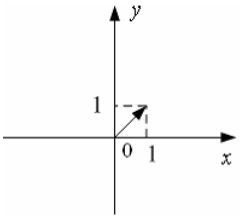
в) всегда имеет вторые производные,

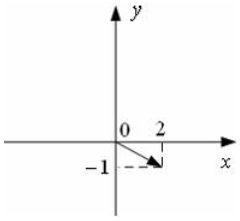
г) градиент существует в каждой точке.

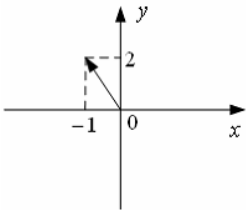
Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Укажите рисунок, на котором изображен градиент функции $u = x^2 - xy^2 + 3$, вычисленный в точке A (1; 1).

а) 

б) 

в) 

г) 

Вопрос 19. Выберите один или несколько правильных ответов:

Непрерывными функциями двух переменных в области являются ...

а) $z = x^3 + y^3$,

б) $z = 2\cos x - 3\sin y$,

в) $z = 4\ln(xy)$,

г) $z = \frac{5}{x^2 + y^2}$.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число:

Какое количество экстремумов имеет функция двух переменных $z = 2y^2 - 2xy + x^2 + 4y + 4$? _____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число:

Значение функции двух переменных $z = 2x - y + 15$ в точке A (-2, 1) равно _____.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число, округлив его до десятых:

Производная функции двух переменных $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке M (3; 4) в направлении вектора $\vec{a} = (-3;4)$ равна _____.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число:

Производная функции $z = x^3 - 2x^2y + 3y^2$ по направлению вектора $\vec{l}\,(-3;4)$ в точке M_0 (–1; 1) равна _____.

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Этапы исследования функции двух переменных на экстремум:

1. Определить знак дискриминанта
2. Найти критические точки
3. Вычислить вторые производные
4. Сделать вывод о характере экстремума

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Действия при нахождении производной по направлению:

1. Найти скалярное произведение
2. Вычислить градиент функции
3. Нормировать направляющий вектор

Раздел 5. Неопределенный интеграл

Тест №1

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное словосочетание с заглавной буквы:

_____ функции f(x) называется совокупность первообразных функций, которые определены соотношением: F(x) + C.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Функция F(x) называется _____ функцией функции f(x) на отрезке [a, b], если в любой точке этого отрезка верно равенство: F′(x) = f(x).

Вопрос 3. Впишите правильный ответ в пустое окно:

Как называется метод интегрирования, для которого справедлива формула $\int f(x)dx = \int f(\varphi(t)) \cdot \varphi'(t)dt$? _____.

Вопрос 4. Впишите правильный ответ в пустое окно:

Как называется формула $\int udv = uv - \int vdu$?_____.

Вопрос 5. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Операция нахождения первообразной называется _____.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Первообразная функции y = lnx + 4, график которой проходит через точку (1; 4), имеет вид ...

а) F(x) = x(lnx + 2) + 2,

б) F(x) = x(lnx + 3) + 1,

в) F(x) = x(lnx – 3) – 1,

г) F(x) = xlnx – 4.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Неопределенный интеграл $\int \frac{5\cos^2 x + 3}{7\cos^2 x} dx$ равен ...

а) $\frac{5}{7}x + \frac{3}{7\sin^2 x} + C$,

б) $\frac{3}{7}tgx + C$,

в) $\frac{5}{7}x + \frac{3}{7}tgx + C$,

г) $\frac{5}{7}x + \frac{3}{7}tgx$.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Неопределенным интегралом от функции y = f (x) называется …

а) любая первообразная этой функции,

б) множество всех первообразных этой функции,

в) произвольная постоянная,

г) множество всех постоянных функций.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Первообразной для функции y = f (x) называется такая функция F(x), что _____.

а) F (x) = f′ (x),

б) F′ (x) = f′ (x),

в) F (x) = f (x),

г) F′ (x) = f (x).

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Какой из интегралов можно найти с помощью правила линейной замены?

а) $\int \mathrm{arctgxdx}$,

б) $\int \cos(3x+1)\mathrm{dx}$,

в) $\int \frac{\mathrm{dx}}{x(x+1)}$,

г) $\int \frac{\mathrm{xdx}}{1+\sqrt{x}}$.

Вопрос 11. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления:

Интеграл	Метод
1. $\int x^4 e^x dx$	а) непосредственное интегрирование
2. $\int 3x^7 dx$	б) метод замены переменной
3. $\int \frac{xdx}{4x^2+3}$	в) метод интегрирования по частям

Вопрос 12. Установите соответствие между функциями и их первообразными:

Функция	Первообразная
1. $2x$	а) lnx + C
2. cosx	б) x^2 + C
3. 1/x	в) e^x +C
4. e^x	г) sinx +C

Вопрос 13. Установите соответствие между методами и их описаниями:

Метод	Описание
1. Непосредственное	а) введение новой переменной
2. Замена переменной	б) $\int udv = uv - \int vdu$
3. По частям	в) использование таблицы интегралов

Вопрос 14. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из утверждений верны для неопределённого интеграла?

а) это множества всех первообразных,

б) содержит произвольную постоянную,

в) результат всегда можно проверить дифференцированием,

г) всегда существует для непрерывных функций.

Вопрос 15. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие интегралы можно вычислить заменой переменной?

а) $\int \cos(3x)dx$,

б) $\int \frac{lnx}{x} dx$,

в) $\int e^{x^2} x dx$,

г) $\int x\sqrt{x^2+1}dx$

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из функций являются первообразными для f(x) = 2x?

а) $x^2 + 3$,

б) $x^2 - 5$,

в) $2x^2$,

г) $x^2 + C$

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие или какой метод(ы) используются для $\int x^2 sinxdx$?

а) непосредственное интегрирование,

б) замена переменной,

в) интегрирование по частям,

г) разложение на простые дроби

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Для каких интегралов применяется интегрирование по частям?

а) $\int xsinxdx$,

б) $\int lnxdx$,

в) $\int e^x cosxdx$,

г) $\int x^2 e^x dx$

Вопрос 19. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

Чему равно значение интеграла $\int \frac{\sin}{\sin 3x}$dx при x = $\frac{\pi}{4}$ и постоянной интегрирования C = 0? _____.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

Вычислите: $\int e^x dx$ при x = 1 (C = 0). _____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число:

Чему равно значение интеграла $\int \frac{1}{x}$dx при x = e и постоянной интегрирования C = 0? _____.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число:

Вычислите: $\int (sinx + cosx)dx$ при x = π/2 (C = 0). _____.

Вопрос 23. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Установите последовательность метода замены переменной:

1. Найти интеграл
2. Выбрать подстановку
3. Выразить dx через новую переменную
4. Вернуться к исходной переменной
5. Выполнить замену в интеграле

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Этапы интегрирования рациональных дробей:

1. Найти коэффициенты разложения
2. Проинтегрировать каждое слагаемое
3. Разложить на простейшие дроби

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность нахождения неопределённого интеграла:

1. Найти первообразную
2. Добавить константу интегрирования
3. Проверить дифференцированием

Тест №2

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (существительное в родительном падеже с заглавной буквы):

С помощью метода _____ можно значительно упростить нахождение интеграла от правильной рациональной дроби в случае, если ее знаменатель $Q(x)$ содержит кратные множители. Метод позволяет чисто алгебраическим путем выделить рациональную часть интеграла и свести задачу к вычислению интеграла от правильной рациональной дроби, знаменатель которой уже не содержит кратных множителей.

Вопрос 2. Впишите правильный ответ в пустое окно:

Выражение вида $\mathrm{R(x)} = \frac{\mathrm{Q_m(x)}}{\mathrm{P_n(x)}} = \frac{\mathrm{a_0x^m + a_1x^{m-1} + ...a_m}}{\mathrm{b_0x^n + b_1x^{n-1} + ...b_n}}$ называют _____.

Вопрос 3. Выберите верные утверждения из выпадающего окна:

Рациональная дробь называется _____, если $m < n$. Если $m \geq n$, рациональную дробью называют _____.

а) неправильной
б) правильной
в) простой
г) сложной
д) целой
е) дробной

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

Произведение двух любых иррациональных чисел всегда есть число _____.

Вопрос 5. Вставьте пропущенное слово (существительное в родительном падеже со строчной буквы):

Точки, в которых выпуклость вверх меняется на выпуклость вниз или наоборот, называются точками _____.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Какая подстановка рационализирует интеграл $\int \frac{dx}{\sin x + \cos x}$?

а) sinx = t,

б) tgx = t,

в) cosx = t,

г) $\text{tg}\frac{x}{2}$ = t,

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Найти значение интеграла $\int \cos 2x \cdot \sin 5x dx$

а) $\frac{1}{4}\cos 7x + \frac{1}{6}\cos 3x + C$,

б) $\frac{1}{4}\cos 7x - \frac{1}{6}\cos 3x + C$,

в) $-\frac{1}{14}\cos 7x - \frac{1}{6}\cos 3x + C$,

г) $-\cos 7x - \cos 3x + C$

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Найти значение интеграла $\int \frac{dx}{1 + 2\cos x}$.

а) $\frac{1}{2\sqrt{3}}\text{arctg}\frac{2\text{tg}x}{\sqrt{3}} + C$,

б) $\ln\left|1 + \text{tg}\frac{x}{2}\right| + C$,

в) $\frac{1}{\sqrt{3}}\ln\left|\frac{\sqrt{3} + \text{tg}\frac{x}{2}}{\sqrt{3} - \text{tg}\frac{x}{2}}\right| + C$,

г) $\text{tg}x + \frac{\text{tg}^3 x}{3} + C$.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Множество всех дробно-рациональных функций образует поле D относительно обычных операций сложения и умножения таких функций. Тогда обратным элементом для дроби $d(x) = \frac{x - 1}{x^2 - x - 3}$ является ...

а) $d^{-1}(x) = x - 1 - \frac{2}{x - 1}$,

б) $d^{-1}(x) = -x + \frac{3}{x - 1}$,

в) $d^{-1}(x) = x - \frac{3}{x - 1}$,

г) $d^{-1}(x) = x^2 - x - \frac{3}{x - 1}$.

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Мультипликативная группа рациональных чисел – это множество рациональных чисел ...

а) с операцией умножения,

б) с операцией сложения,

в) без нуля с операцией умножения,

г) без нуля с отношением порядка

Вопрос 11. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение

1. точка перегиба	а) tg(x/2) = t
2. неберущийся интеграл	б) не выражается через элементарные функции
3. универсальная подстановка	в) смена выпуклости

Вопрос 12. Установите соответствие между интегралами и их значениями:

Интеграл	Значение
1. $\int \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{x}+\sqrt{x}}$	а) x – 2lnx +1 + C
2. $\int cos2xsin5x\mathrm{dx}$	б) $2\ln\sqrt{x}$ + 1 + C
3. $\int \frac{(\mathrm{x}-1)}{(x+1)}dx$	в) $-\frac{1}{14}\cos 7\mathrm{x}-\frac{1}{6}\cos 3\mathrm{x}+\mathrm{C}$

Вопрос 13. Установите соответствие между интегралами и подстановками:

Интеграл	Подстановка
1. $\int \frac{\mathrm{d}x}{\mathrm{x}^2+\mathrm{a}^2}$	а) tg(x/2) = t
2. $\int \sqrt{a^2-x^2}\mathrm{dx}$	б) x = a·sint
3. $\int \frac{\mathrm{dx}}{sinx+cosx}$	в) x = a·tgt
4. $\int \frac{\mathrm{d}x}{\sqrt{x^2+a^2}}$	г) x = a·arcsint

Вопрос 14. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления:

Интеграл	Метод
1. $\int x\mathrm{lnxdx}$	а) интегрирования по частям
2. $\int sin^3x\mathrm{dx}$	б) тригонометрические преобразования
3. $\int \frac{(x^2+1)\mathrm{dx}}{\mathrm{x}^3+\mathrm{x}}$	в) универсальная подстановка
4. $\int \frac{\mathrm{dx}}{1+\mathrm{cosx}}$	г) разложение дроби

Вопрос 15. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие утверждения верны для поля дробно-иррациональных функций?

а) замкнуто относительно сложения

б) некоммутативно по умножению

в) содержит все многочлены

г) каждый ненулевой элемент имеет обратный

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих интегралов являются неберущимися?

а) $\int e^{x^2} x dx$

б) $\int \frac{sinx}{\mathrm{x}} dx$

в) $\int \sqrt{1+x^3}\mathrm{dx}$

г) $\int \cos(x^2) dx$

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие интегралы можно вычислить универсальной подстановкой?

а) $\int e^x x dx$

б) $\int \frac{dx}{1+sinx}$

в) $\int \frac{\mathrm{dx}}{\sin+\cos\mathrm{x}}$

г) $\int sin^2 x dx$

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие свойства верны для мультипликативной группы рациональных чисел?

а) содержит нуль

б) ассоциативность умножения

в) существование обратного элемента

г) коммутативность

Вопрос 19. Вставьте пропущенное число или выражение:

Множество всех дробно-рациональных функций образует поле D относительно обычных операций сложения и умножения таких функций. Пусть $\mathrm{d_1(x)} \in \mathrm{D}$ и $\mathrm{d_2(x)} \in \mathrm{D}$, причем $\mathrm{d_1(x)} = \frac{\mathrm{x}+2}{2\mathrm{x}^2-\mathrm{x}-6}$ и $\mathrm{d_2(x)} = \frac{\mathrm{x}-2}{2\mathrm{x}^2+7\mathrm{x}+6}$ Тогда числитель произведения $\mathrm{d_1(x)}\cdot\mathrm{d_2(x)}$ равен _____.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

Напишите значение интеграла $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 \mathrm{x dx}$ ____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число, взяв π = 3,14 и округлив ответ до десятых:

Чему равно значение интеграла $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2\mathrm{x}\cdot\cos^2\mathrm{x dx}$ _____.

Вопрос 22. Выберите верное утверждение из выпадающего окна:

Множество всех дробно-рациональных функций образует поле D относительно обычных операций сложения и умножения таких функций. Пусть $\mathrm{d_1(x)} \in \mathrm{D}$ и $\mathrm{d_2(x)} \in \mathrm{D}$, причем $\mathrm{d_1(x)} = \frac{3\mathrm{x}+2}{2\mathrm{x}^2-\mathrm{x}-3}$ и $\mathrm{d_2(x)} = \frac{2\mathrm{x}-1}{2\mathrm{x}^2-5\mathrm{x}+3}$ Тогда числитель суммы $\mathrm{d_1(x)} + \mathrm{d_2(x)}$ равен …

а) $5\mathrm{x}^2 + 6\mathrm{x} + 1$,

б) $5\mathrm{x}^2 + 7\mathrm{x} + 1$,

в) $5\mathrm{x}^2 - 3$,

г) $5\mathrm{x} + 1$.

Вопрос 23. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Этапы применения универсальной тригонометрической подстановки:

1. Найти dx
2. Применить подстановку tg(x/2) = t
3. Преобразовать интеграл в рациональный
4. Выразить sinx и cosx через t

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Действия при интегрировании произведения тригонометрических функций:

1. Проинтегрировать каждое слагаемое
2. Разбить на сумму интегралов
3. Применить формулы преобразования произведения

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность интегрирования рациональных дробей:

1. Разложить на простые дроби
2. Найти коэффициенты
3. Разложить знаменатель на множители
4. Проинтегрировать каждое слагаемое

Раздел 6. Определенный интеграл

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное словосочетание (существительное в родительном падеже с заглавной буквы):

Формула нахождения определенного интеграла называется формулой _____.

Вопрос 2. Впишите правильный ответ в пустое окно:

Значением определенного интеграла от непрерывной функции одной переменной является _____.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже со строчной буквы):

Вычислить несобственный интеграл – это значит, найти _____, или доказать, что он расходится.

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (существительное в родительном падеже с заглавной буквы):

Если функция f (x) непрерывна на промежутке [a; b) и имеет бесконечный разрыв при x = b, то интеграл $\int_a^b f(x)dx$ называется несобственным интегралом _____ рода.

Вопрос 5. Впишите правильный ответ в пустое окно:

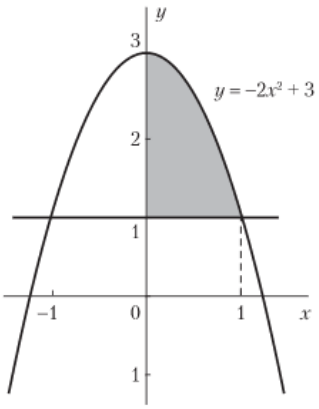
Если криволинейная трапеция, ограничена кривой y = f (x) и прямыми x = a, x = b вращается вокруг оси OX, то объём тела вращения вычисляется по формуле _____.

Вопрос 6. Впишите правильный ответ в пустое окно:

Площадь криволинейного сектора, ограниченного кривой $\rho = \rho(\varphi)$ и двумя полярными радиусами $\varphi = \alpha$ и $\varphi = \beta$ (где $\alpha < \beta$), вычисляется по формуле _____.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Площадь фигуры, изображённой на рисунке, определяется интегралом …



а) $\int_{-1}^{0} (-2x^2 + 3)dx$,

б) $\int_{0}^{1} (2 - 2x^2)dx$,

в) $\int_{0}^{1} (2x^2 - 2)dx$,

г) $\int_{0}^{3} (3 - 2x^2)dx$.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Физический смысл определенного интеграла $\int_{a}^{b} f(x)dx$.

а) площадь криволинейной трапеции, которая ограничена осью абсцисс, графиком функции y = f (x) и вертикальными прямыми x=a и x=b,

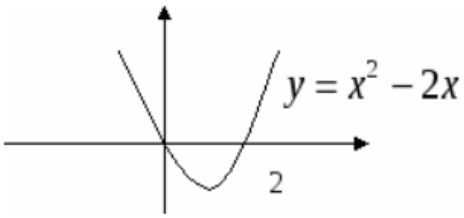
б) путь, пройденный точкой за промежуток времени от a до в равен определенному интегралу от скорости,

в) мгновенная скорость материальной точки в определенный момент времени,

г) нет правильного ответа.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Площадь фигуры, изображенной на рисунке, определяется формулой …



а) $\int_0^1 (x^2 - 2x)dx$

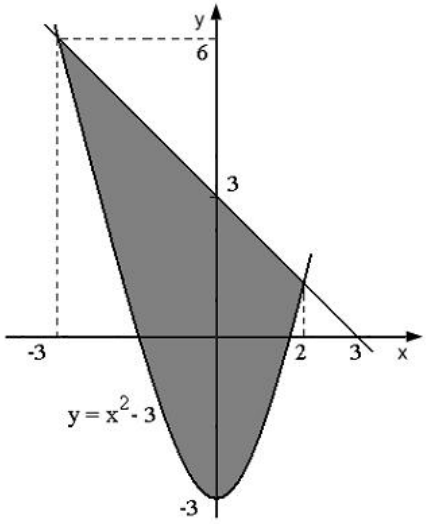
б) $2\int_0^1 (x^2 - 2x)dx$,

в) $\left|\int_0^2 (x^2 - 2x)dx\right|$,

г) $\left|\int_{-1}^0 (x^2 - 2x)dx\right|$

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Площадь фигуры, изображенной на рисунке,



может быть вычислена по формуле …

а) $S = \int_{-3}^2 ((x + 3) - (x^2 - 3))dx$,

б) $S = \int_{-3}^2 ((-x + 3) - (x^2 - 3))dx$,

в) $S = \int_{-3}^2 ((x^2 - 3) — x + 3)dx$,

г) $S = -\int_{-3}^2 (x^2 - 3)dx$.

Вопрос 11. Выберите один правильный ответ:

Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами (0; 0), (2; 10), (0; 10), имеет вид …

а) $\int_0^2 5xdx$,

б) $\int_0^2 (10 - 5x)dx$,

в) $\int_0^2 (5x - 10)dx$,

г) $\int_0^2 \left(10 - \frac{x}{5}\right)dx$.

Вопрос 12. Выберите один правильный ответ:

Какой должна быть функция сравнения φ(x) при исследовании на сходимость интеграла?

а) $\frac{1}{x^2}$,

б) $\frac{1}{x}$,

в) $\frac{1}{\sqrt{x}}$,

г) $\frac{2}{3x}$.

Вопрос 13. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1. определённый интеграл	а) площадь криволинейной трапеции
2. несобственный интеграл	б) функция, производная которой равна подынтегральной
3. первообразная	в) интеграл с бесконечными пределами
4. формула Ньютона-Лейбница	г) F(b) – F(a)

Вопрос 14. Установите соответствие между интегралами и их значениями:

Интеграл	Значение
1. $\int_0^1 x^2 dx$	а) 1
2. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} sinxdx$	б) e - 1
3. $\int_0^1 e^x dx$	в) 1/3
4. $\int_0^e \frac{1}{e} dx$	г) 1

Вопрос 15. Установите соответствие между типами интегралов и их характеристиками:

Тип интеграла	Характеристика
1. Собственный	а) бесконечные пределы
2. Несобственный 1 рода	б) разрыв подынтегральной функции
3. Несобственный 2 рода	в) конечные пределы, непрерывная подынтегральная функция

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:
Какие из интегралов являются несобственными интегралами?

а) $\int \frac{e^x dx}{1+e^{2x}}$,

б) $\int_0^2 dx \int_x^{x^2} (2x-y)dy$,

в) $\int_0^1 \frac{\ln x}{x} dx$,

г) $\int_0^{+\infty} e^x dx$.

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из утверждений верны для определённого интеграла?

а) может быть отрицательным,

б) выражает площадь,

в) вычисляется по формуле Ньютона-Лейбница,

г) зависит от выбора первообразной

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих функций могут быть подынтегральными в несобственных интегралах 2 рода?

а) e^{-x},

б) $\frac{1}{\sqrt{x}}$,

в) $\ln x$,

г) $\frac{1}{x^2}$

Вопрос 19. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие утверждения верны для формулы Ньютона-Лейбница?

а) применима только к непрерывным функциям,

б) требует знания первообразной,

в) может дать отрицательный результат,

г) используется для вычисления несобственных интегралов.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число:

Применяя формулу Ньютона-Лейбница, вычислить данный определённый интеграл $\int_5^9 (x+7)dx$ _____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число:

Определенный интеграл с одинаковыми пределами интегрирования равен_____.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число:

Материальная точка единичной массы переместилась по оси Ox из положения x = 3 в положение x = 5. Чему равна работа силы F (x) = 1+ x на этом перемещении? _____.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число:

Вычислить несобственный интеграл $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{(x-1)^3}$_____.

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Действия при исследовании несобственного интеграла на сходимость:

1. Устремить предел к бесконечности

2. Найти предел

3. Вычислить интеграл с переменным верхним пределом.

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

1. Этапы вычисления площади криволинейной трапеции:
2. Вычислить определённый интеграл
3. Определить границы интегрирования
4. Записать интеграл от верхней функции минус нижняя

Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика

Тест №1

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

Событие, которое может произойти или не произойти в результате некоторого испытания/опыта, называется _____.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Любое множество, состоящее из k элементов, взятых в определенном порядке из данных n элементов, называется _____.

Вопрос 3. Выберите верное утверждение из выпадающего списка:

Вероятность появления одного из двух _____ событий равна сумме вероятностей этих событий.

а) совместных
б) несовместных
в) случайных
г) бесполезных

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (существительное в родительном падеже со строчной буквы):

Неравномерность распределения объёмов массовых явлений по единицам совокупности, их концентрацию в определённой части этих единиц отражают показатели _____.

Вопрос 5. Выберите один правильный ответ:

На стеллаже библиотеки в случайном порядке расставлено 15 учебников, причём пять из них в переплёте. Библиотекарь берёт наудачу три учебника. Найти вероятность того, что хотя бы один из взятых учебников окажется в переплёте.

а) 67/91,
б) 73/80,
в) 54/67,
г) 26/40.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

В непрозрачной коробке лежат одинаковые на ощупь шары: 8 белых и 12 чёрных. Какова вероятность того, что вынутый наугад шар окажется белым?

а) 0,4
б) 0,6,

в) 0,5,

г) 0,45.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

X	1	2	3	4	5	6
	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$

а) Такой таблицей задан закон распределения дискретной случайной величины,

б) такой таблицей задан закон распределения непрерывной случайной величины,

в) эта таблица не задаёт распределения случайной величины,

г) нет правильного ответа.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях – чётная, причём на грани хотя бы одной из костей появится шестёрка.

а) 1/6,

б) 5/6,

в) 5/36,

г) 1/36.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

По цели произведено 20 выстрелов и зафиксировано 15 попаданий. Найдите относительную частоту попаданий.

а) 0,65.

б) 0,8,

в) 0,9,

г) 0,75,

Вопрос 10. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1. Случайное событие	а) отношение числа благоприятных исходов к общему числу испытаний
2. Размещение	б) исход, который может произойти или нет
3. Относительная частота	в) упорядоченный набор k элементов из n

Вопрос 11. Установите соответствие между вероятностными распределениями и примерами:

Распределение	Пример

1. Биномиальное	а) число редких событий за фиксированное время
2. Геометрическое	б) число испытаний до первого успеха
3. Пуассона	в) число успехов в n испытаниях Бернулли

Вопрос 12. Установите соответствие между задачами и методами решения:

Задача	Метод решения
1. Вероятность хотя бы одного события	а) испытание условных вероятностей
2. Задача на формулу Байеса	б) формула Бернулли
3. Задача на повторные испытания	в) через вероятность противоположного события

Вопрос 13. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из утверждений верны для классического определения вероятности?

а) все исходы равновозможны

б) число исходов конечно

в) вероятность может быть больше 1

г) применимо только к независимым событиям

Вопрос 14. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих задач решаются с помощью сочетаний?

а) выбор 3 делегатов из 10 человек

б) рассадка 5 гостей по 5 стульям

в) составление пароля из 4 цифр

г) выбор 2 шаров из урны с 20 шарами

Вопрос 15. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие свойства верны для вероятности?

а) $0 \le P(A) \le 1$

б) $P(\Omega) = 1$

в) $P(A+B) = P(A) + P(B)$ для любых событий

г) $P(\bar{A}) = 1 + P(A)$

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:

В каких случаях применяется формула Бернулли?

а) при повторных независимых испытаниях

б) при вычислении вероятности ровно k успехов в n испытаниях

в) для нахождения математического ожидания

г) только для непрерывных величин

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих утверждений верны для условной вероятности?

а) $P(A|B) = P(AB)/P(B)$ при $P(B) > 0$

б) всегда $P(A|B) = P(B|A)$

в) может быть больше 1

г) используется в формуле Байеса

Вопрос 18. Вставьте пропущенное число:

На полу в комнате можно положить ламинат, паркет или линолеум. А стены покрасить, поклеить обои, побелить или обшить гипсокартоном. Сколько вариантов ремонта есть у хозяина? _____.

Вопрос 19. Вставьте пропущенное число:

Для разгрузки поступивших товаров требуется выделить 4 из 15 имеющихся рабочих. Сколькими способами можно это сделать, осуществляя отбор в случайном порядке? _____.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

Какова вероятность того, что выбранное наугад число от 31 до 70 делится на 4? _____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число округлив его до сотых:

В лаборатории находится 25 одинаковых столов. В каждом из них либо 3, либо 4 ящика. Всего в столах 91 ящик. Найдите вероятность того, что наугад выбранный стол содержит только 3 ящика.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

В ящике 10 одинаковых деталей, помеченных номерами 1, 2, ...,10. Наудачу извлечены шесть деталей. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется деталь № 1. _____.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

По цели произведено 20 выстрелов, причём зарегистрировано 18 попаданий. Найти относительную частоту попаданий в цель. _____.

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность решения задачи на условную вероятность:

1. Вычислить условные вероятности
2. Применить формулу полной вероятности
3. Определить полную группу гипотез

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Этапы построения закона распределения дискретной случайной величины:

1. Записать таблицу распределения
2. Найти вероятности каждого значения
3. Определить возможные значения величины

Тест №2

Перечень вопросов для тестирования:

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

Выдвигаемая для статистической проверки гипотеза называется _____.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

Выборка, при которой отобранный объект (перед отбором следующего) возвращается в генеральную совокупность, называется _____.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

Оценку, математическое ожидание которой не равно оцениваемому параметру, называют _____.

Вопрос 4. Вставьте верное утверждение в пустое окно:

Вероятность отвергнуть неверную нулевую гипотезу (1 − β), называется _____.

Вопрос 5. Вставьте пропущенное слово (прилагательное с заглавной буквы):

_____гипотеза (H_A) – утверждение, противоположное нулевой гипотезе. Выдвигается, но не проверяется.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Дискретные случайные величины X и Y заданы законами распределения вероятностей:

X	2	3
p	0,1	0,9

X	-2	1
p	0,2	0,8

Тогда закон распределения вероятностей функции $Z = X + Y$ имеет вид …

а)

Z	0	1	3	4
p	0,3	1,1	0,9	1,7

б)

Z	0	1	3	4
p	0,02	0,18	0,06	0,72

в)

Z	0	1	3	4
p	0,02	0,18	0,08	0,72

г)

Z	-6	-4	2	3
p	0,18	0,02	0,08	0,72

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения вероятностей:

$$F(\mathrm{x}) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \le 0, \\ \dfrac{\mathrm{x}^2}{16} & \text{при } 0 < \mathrm{x} \le 4 \\ 1 & \text{при } x > 4 \end{cases}$$ Тогда ее дисперсия равна …

а) 16/3,
б) 8/9,
в) 2/3,
г) 8/3.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Вариацией называется …

а) изменение значений признака при переходе от одной единицы наблюдения к другой,

б) процентное отношение среднего линейного отклонения к средней величине признака,

в) средний квадрат отклонений индивидуальных значений признака от их средней,

г) среднее арифметическое абсолютных значений отклонений вариант признака от их средней.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Из генеральной совокупности X извлечена выборка объема n = 100:

x_i	1	2	3	4
n_i	12	26	47	15

Тогда ее эмпирическая функция распределения вероятностей F*(x) имеет вид …

а) $\mathrm{F}^*(\mathrm{x}) = \begin{cases} 0 \text{ при } \mathrm{x} \le 1, \\ 0{,}12 \text{ при } 1 < \mathrm{x} \le 2, \\ 0{,}38 \text{ при } 2 < \mathrm{x} \le 3, \\ 0{,}85 \text{ при } 3 < \mathrm{x} \le 4, \\ 1 \text{ при } \mathrm{x} > 4 \end{cases}$

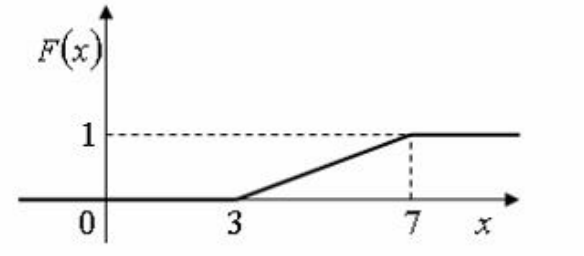
б) $\mathrm{F}^*(\mathrm{x}) = \begin{cases} 0{,}12 \text{ при } \mathrm{x} \le 1, \\ 0{,}26 \text{ при } 1 < \mathrm{x} \le 2, \\ 0{,}47 \text{ при } 2 < \mathrm{x} \le 3, \\ 0{,}15 \text{ при } 3 < \mathrm{x} \le 4, \\ 1 \text{ при } \mathrm{x} > 4 \end{cases}$

в) $\mathrm{F}^*(\mathrm{x}) = \begin{cases} 1 \text{ при } \mathrm{x} \le 1, \\ 0{,}85 \text{ при } 1 < \mathrm{x} \le 2, \\ 0{,}38 \text{ при } 2 < \mathrm{x} \le 3, \\ 0{,}12 \text{ при } 3 < \mathrm{x} \le 4, \\ 0 \text{ при } \mathrm{x} > 4 \end{cases}$

г) $F^*(x) = \begin{cases} 0 \text{ при } x \le 1, \\ 0{,}12 \text{ при } 1 < x \le 2, \\ 0{,}38 \text{ при } 2 < x \le 3, \\ 0{,}85 \text{ при } 3 < x \le 4, \\ 0 \text{ при } x > 4 \end{cases}$

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Функция распределения вероятностей равномерно распределенной случайной величины X изображена на рисунке:



Тогда ее дисперсия равна …

а) 1/3,

б) 25/3,

в) 5,0,

г) 4/3.

Вопрос 11. Выберите правильный ответ из выпадающего списка:

Неравномерность распределения объёмов массовых явлений по единицам совокупности, их концентрацию в определённой части этих единиц отражают показатели …

а) интенсивности,

б) дифференциации,

в) координации,

г) структуры.

Вопрос 12. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1. Генеральная совокупность	а) подмножество объектов, отобранных для исследования
2. Выборка	б) полная группа объектов, обладающих изучаемым признаком
3. Репрезентативность	в) способность выборки отражать свойства генеральной совокупности
4. Статистический вывод	г) обобщение результатов выборки на всю совокупность

Вопрос 13. Установите соответствие между видами гипотез и их описанием:

Гипотеза	Описание
1. Нулевая (H_0)	а) утверждение, противоположное (H_0)
2. Альтернативная (H_1)	б) гипотеза об отсутствии эффекта
3. Однонаправленная	в) констатирует различие без указания направления
4. Двунаправленная	г) указывает направление различий

Вопрос 14. Установите соответствие между формулами и их названиями:

Формула	Название
1. $x = \frac{\sum x_i}{n}$	а) медиана
2. $s^2 = \frac{\sum (x_i - x)^2}{n-1}$	б) размах
3. Me = $x_{(k+1)}$ (при нечётном n)	в) выборочное среднее
4. R = x_{max} - x_{min}	г) несмещённая дисперсия

Вопрос 15. Выберите один или несколько правильных ответов:

Заданы статистические распределения выборок. Выборками, в которых варианта 5 имеет частоту, не превышающую 3, являются _____. Выберите не менее двух правильных ответов.

а)

x_i	2	3	5	7	8
n_i	1	4	3	4	1

б)

x_i	1	5	6
n_i	4	2	5

в)

x_i	2	3	4	5	8
n_i	1	4	3	4	1

г)

x_i	1	3	5
n_i	4	5	6

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие меры центральной тенденции подходят для порядковых данных?

а) медиана

б) среднее арифметическое

в) мода

г) геометрическое среднее

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих выборок являются вероятными?

а) простая случайная

б) квотная

в) стихийная

г) стратифицированная

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих утверждений верны для дисперсии?

а) измеряется в тех же единицах, что и исходные данные

б) всегда неотрицательна

в) чувствительна к выбросам

г) равна нулю только при отсутствии вариации

Вопрос 19. Вставьте пропущенное число:

Дана выборка 1,91; 1,88; 1,95; 1,96; 1,92; 1,90; 1,93. Тогда её выборочная медиана равна _____.

Вопрос 20. Вставьте пропущенное число:

Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен _____.

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число:

В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд.

x_i	2	3	5	7	8
P_i	0,3	0,1	—	0,1	0,3

Тогда значение относительной частоты при x = 5 будет равно …

а) 0,5,

б) 0,1,

в) 0,2,

г) 0,3.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число:

Функция распределения вероятностей дискретной случайной величины X имеет вид:

$$F(x) = \begin{cases} 0, \text{ при } x \leq 1 \\ 0{,}1 \text{ при } 1 < x \leq 3 \\ 0{,}5 \text{ при } 3 < x \leq 5 \\ 1 \text{ при } x > 5 \end{cases}$$

Тогда вероятность $P\ (0 \leq X \leq 4)$ равна _____.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число:

Дано статистическое распределение выборки (табл. 1). Если объем выборки равен 11, то k равно _____.

x_i	1	3	5	7	9
n_i	2	2	2	k	2

Вопрос 24. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Расположите меры изменчивости данных по возрастанию:

1. Размах
2. Среднее линейное отклонение
3. Дисперсия
4. Стандартное отклонение

Вопрос 25. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Расположите виды выборок по степени репрезентативности (от наименьшей к наибольшей):

1. Систематическая
2. Простая случайная
3. Стратифицированная
4. Кластерная

3 Выполнение контрольной работы (2 семестр)

Примерные задания для проведения контрольной работы.

1. Решить матричное уравнение X·A = B, где

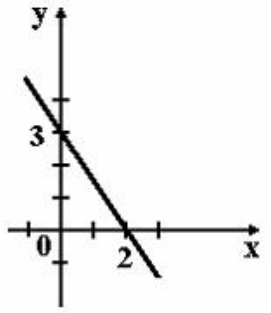
$$B = \begin{bmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 3 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 5 & -2 & 5 \\ 12 & -3 & 13 \\ 5 & -2 & 5 \end{bmatrix}$$

2. Решите систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} y - 3z = 8 \\ -2x + 2y + 2z = 10 \\ 4x - 6y + 4z = 2 \end{cases}$$

3. Найти объём пирамиды, если известны координаты её вершин A (–2; 1; 1), B (–4; –2; –3), C (3; 4; 2), D (–3; –4; –2).

4. Написать какой вид имеет уравнение прямой, изображенной на рисунке.



5. Прямая задана уравнениями x = 2 + t, y = 1 – t, z = –3 + 2t. Найти расстояние от прямой до точки M (1; 0; 1).

6. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и построить её $16x^2 – 9y^2 – 64x + 18y – 89 = 0$.

7. Найти точку минимума для функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$.

8. Вторая производная функции имеет вид f ″(x) = x²(3 – x). Тогда количество точек перегиба графика функции $y = f(x)$, равно _____.

9. Найти асимптоты графика функции $f(x) = \frac{x^2}{x-1}$.

10. Найти экстремумы функции f(x) = x³ – 9x² + 15x.

Выполнение контрольной работы (3 семестр)

Примерные задания для проведения контрольной работы.

1. Вычислить предел функции двух переменных z = x² + 2y² + 6 при $x \to 0,\ y \to 1$?

2. Найти точки экстремума функции f (x; y) = x² + y² – 4x – 6y + 10.

3. Найти частную производную функции двух переменных z = 2x² – 2y².

4. Вычислить значение интеграла $\int \frac{\sin}{\sin 3x} dx$ при x = $\frac{\pi}{4}$ и постоянной интегрирования C = 0.

5. Множество всех дробно-рациональных функций образует поле D относительно обычных операций сложения и умножения таких функций. Пусть $d_1(x) \in D$ и $d_2(x) \in D$, причем $d_1(x) = \frac{x+2}{2x^2 - x - 6}$ и $d_2(x) = \frac{x-2}{2x^2 + 7x + 6}$. Найти числитель произведения $d_1(x) \cdot d_2(x)$.

6. Напишите значение интеграла $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx$.

7. Вычислить несобственный интеграл $\int_2^{+\infty} \frac{dx}{(x-1)^3}$.

8. Материальная точка единичной массы переместилась по оси Ox из положения x = 3 в положение x = 5. Чему равна работа силы F (x) = 1+ x на этом перемещении?

9. В лаборатории находится 25 одинаковых столов. В каждом из них либо 3, либо 4 ящика. Всего в столах 91 ящик. Найдите вероятность того, что наугад выбранный стол содержит только 3 ящика.

10. Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Найти объем данной выборки.

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Примерные задания для проведения практических занятий.

Задание 1. Найти значение k, при котором определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3k-1 \\ 4 & 8 \end{vmatrix}$ будет равен 0.

Задание 2. Выполнить действия $A\cdot(B - C)^{-1}\cdot D$, где

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

Задание 3. Найти значение k, при котором векторы $\vec{a} = (2;\ -3;\ -1)$ и $\vec{b} = (4;\ -6;k)$ коллинеарны.

Задание 4. Изобразить корни 2 степени из $\frac{1}{2} + i\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}$ на комплексной плоскости.

Задание 5. Проверить, что векторы $\vec{a} = (3;4;2)$, $\vec{b} = (2;1;2)$, $\vec{c} = (2;4;5)$ образуют базис и разложить вектор $\vec{d} = (20;27;30)$ по этому базису.

Задание 6. Найти фокусное расстояние эллипса, заданного уравнением $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9}$ = 1.

Задание 7. К кривой $y = 2x^2 - 8x + 1$ проведена касательная, параллельная оси абсцисс. Абсцисса точки касания равна_____.

Задание 8.

1. $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{5x^3 - 2x^2 + 2\sqrt[3]{x^2} - 4}{3x - 4x^2 - 8x^3 + 3x\sqrt{x}}$
2. $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{x^2 - 4x + 3}{4 - \sqrt{5x+1}}$
3. $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\sqrt{x^2 + 3x - 2} - \sqrt{x^2 - 2x + 3}\right)$
4. $\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{3x^2 + 4x - 4}{16 - 2x - 5x^2}$
5. $\lim\limits_{x\to 4-0} (x^2 - 16)\cdot\ln(4 - x)$
6. $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{4x + 11}{4x + 17}\right)^{5-8x}$
7. $\lim\limits_{x\to +0} (\sin 3x)^{\operatorname{tg} 9x}$
8. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{e^{5x} - \cos 3x}{\arcsin\frac{x}{2}}$

Задание 9. Продифференцировать функцию:

$$y = \left(3^{\operatorname{ctg}\frac{2x}{5}} - \operatorname{tg}^4\frac{3}{2\sqrt{x}}\right)\cdot \log_2(3x - 5)$$

Задание 10. Исследовать функцию $y = \frac{x^3}{x^2 - 4}$ и построить её график.

Задание 11.

1. Найти $\frac{du}{dx}$ и $\frac{\partial u}{dx}$, если $u = \arcsin\frac{x}{y},\ y = \sqrt{x^2 + 1}$.
2. Найти $\frac{du}{dp}$ и $\frac{\partial u}{dt}$, если $u = \log_2(x^2 + y^2),\ y = \frac{p}{t},\ x = pt$.

Задание 12. Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y$.

Задание 13. Найти величину и направление градиента функции:

$u = tgx - x + 3\cdot siny - sin3y + z + ctgz$ в точке M $(\frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2})$

Задание 14. Найти неопределённый интеграл:

$$\int \frac{3+\sqrt[3]{x^2-2x}}{\sqrt{x}}\,dx \qquad \int \frac{x+1}{x\sqrt{x-2}}\,dx$$

Задание 15. Найти значение интеграла:

$$\int x\cdot e^{-x}dx \qquad \int x\cdot\cos 3x\,dx$$

Задание 16. Вычислить неопределённый интеграл:

$$\int \frac{dx}{x^2+2x+3} \qquad \int \frac{3x-1}{x^2-x+1}\,dx$$

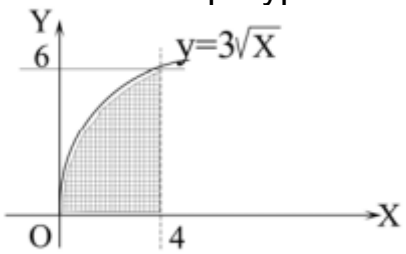
Задание 17. Найти значение интеграла:

$$\int \frac{dx}{x+\sqrt{x}} \qquad \int \frac{dx}{\sqrt{x}(\sqrt[3]{x}+1)} \qquad \int \cos 2x\cdot\sin 5x\,dx$$

Задание 18. При помощи формулы интегрирования по частям вычислить определённый интеграл:

$$\int_0^{\pi} x\cdot\sin\frac{x}{2}\,dx \qquad \int_0^{3} x\cdot e^{\frac{1}{3x}}\,dx$$

Задание 19. Рассмотрев рисунок, вычислите площадь заштрихованной фигуры.



Задание 20. Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость:

$$\int_e^{+\infty} \frac{\ln x}{x}\,dx \qquad \int_{e^2}^{+\infty} \frac{dx}{x\ln^3 x} \qquad \int_{-\infty}^{0} \frac{dx}{1+4x^2}$$

Задание 21. На полу в комнате можно положить ламинат, паркет или линолеум. А стены покрасить, поклеить обои, побелить или обшить гипсокартоном. Сколько вариантов ремонта есть у хозяина?

Задание 22. Брошены две игральные кости. Найти вероятность того, что сумма очков на выпавших гранях - чётная, причём на грани хотя бы одной из костей появится шестёрка.

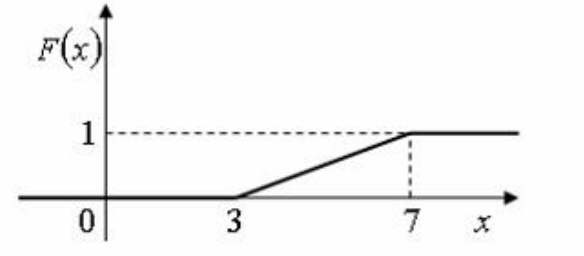
Задание 23. Дана выборка 1,91; 1,88; 1,95; 1,96; 1,92; 1,90; 1,93. Тогда её выборочная медиана равна ….

Задание 24. В результате некоторого эксперимента получен статистический ряд.

x_i	2	3	5	7	8
P_i	0,3	0,1	—	0,1	0,3

Тогда значение относительной частоты при x = 5 будет равно ….

Задание 25. Функция распределения вероятностей равномерно распределенной случайной величины X изображена на рисунке:



Тогда ее дисперсия равна ….

5 Тестовые задания к экзамену для промежуточной аттестации 2 семестр

Экзамен проводится в форме бланкового или компьютерного тестирования, которое охватывает все изученные вопросы, составленные по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже со строчной буквы):

Определитель (n-1)-го порядка, который получается путём зачёркивания i-ой строки и j-ого столбца определителя, на пересечении который находится элемент a_{il} называется _____.

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (глагол со строчной буквы):

Если к элементам какой-либо строки (столбца), прибавить соответствующие элементы другой строки (столбца), умноженные на одно и то же число, то определитель _____.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (краткая форма прилагательного со строчной буквы):

Две прямые в пространстве _____ тогда и только тогда, когда их направляющие векторы: $m_1m_2 + n_1n_2 + p_1p_2 = 0$.

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (прилагательное со строчной буквы):

Гипербола, у которой полуоси a и b равны, называется _____.

Вопрос 5. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Прямая, к которой график заданной функции приближается сколько угодно близко, но не пересекает её, называется _____.

Вопрос 6. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Если в некоторой области D задана функция u = u (x; y; z) и некоторый вектор, проекции которого на координатные оси равны значениям функции u в соответствующей точке $\frac{\partial u}{\partial x}; \frac{\partial u}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial z}$, то этот вектор называется _____ функции u.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Определитель $\begin{vmatrix} \sin 2x & -\cos 2x \\ \cos 2x & \sin 2x \end{vmatrix}$ равен ...

а) 0,
б) –cos4x,
в) 2sin2x,
г) 1.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Даны точки A (3; 8), B (–5; 4). Найдите координаты вектора $\overrightarrow{AB}$ …

а) (–2; 12),
б) (8; 4),
в) (–1; 6),
г) (–4; –2),
д) (–8; –4).

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

Дана гипербола $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{64}$ = 1. Какой вид имеют уравнения её асимптот?

а) $y = \pm \frac{8}{5}x$,
б) $y = \pm \frac{5}{8}x$,
в) $y = \pm \frac{64}{25}x$,
г) $y = \pm \frac{25}{64}x$.

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Уравнение поверхности второго порядка $x^2 + 3y^2 + 4z^2 - 36x + 6y - 16z + 73 = 0$ определяет ...

а) конус,
б) сфера,
в) параболоид,
г) эллипсоид

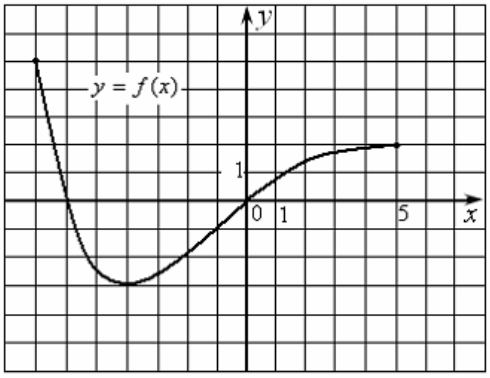
Вопрос 11. Выберите один правильный ответ:

Укажите промежутки непрерывности функции $y = \frac{x}{x-3}$.

а) $(-\infty; -3) \cup (-3;3) \cup (3; \infty)$,
б) $(-\infty; 3] \cup [3; \infty)$,
в) $(-\infty; 3) \cup (3; \infty)$,
г) $(-\infty; \infty)$.

Вопрос 12. Выберите один правильный ответ:

На рисунке изображен график функции $y = \mathrm{f}(\mathrm{x})$, имеющей производную на отрезке $[-7;5]$.



Тогда производная этой функции неотрицательна на промежутке ...

а) $[0;5]$,

б) $[-4;5]$,

в) $[-6;0]$,

г) $[-7;-4]$.

Вопрос 13. Выберите один правильный ответ:

Частная производная $\frac{\partial \mathrm{z}(\mathrm{x},\mathrm{y})}{\partial \mathrm{y}}$ функции двух переменных $z = y^3 - 3x + 6$ равна _____.

а) $y^3 - 3x$,

б) 6,

в) $3y^2 - 3$,

г) $3y^2 - 3x$,

д) $3y^2$.

Вопрос 14. Выберите один правильный ответ:

Производная по направлению является …

а) обычной частной производной,

б) линейной комбинацией частных производных,

в) тем же, что градиент функции,

г) производной по одному аргументу

Вопрос 15. Установите соответствие между векторами и их свойствами:

Векторы	Свойства
1. A (1; 0), B (0; 1)	а) ортогональны
2. A (2; 4), B (1; 2)	б) коллинеарны
3. A (1; 1), B (–1; 1)	в) линейно независимы

Вопрос 16. Установите соответствие между условиями и положением прямых:

Условия	Положение прямых
1. $k_1 = k_2$	а) перпендикулярны
2. $k_1 \cdot k_2 = -1$	б) параллельны
3. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} \neq \frac{C_1}{C_2}$	в) совпадают
4. $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$	г) параллельны, не совпадают

Вопрос 17. Установите соответствие между функциями и их асимптотами:

Функция	Асимптоты
1. $y = \frac{1}{x}$	а) x = 0
2. $y = (x^2 + 1)/x$	б) y = x
3. $y = e^x$	в) y = 0
4. $y = \mathrm{arctg}(x)$	г) y = π/2

Вопрос 18. Установите соответствие между функциями и их свойствами:

Функция	Свойство
1. $z = x^2 + y^2$	а) имеет максимум в (0, 0)
2. $z = -x^2 - y^2$	б) не имеет экстремума
3. $z = xy$	в) имеет седловую точку
4. $z = x^3 + y^3$	г) имеет минимум в (0, 0)

Вопрос 19. Выберите один или несколько правильных ответов:
Какие векторы коллинеарны?
а) a = (1; 2; 3), d = (2; 4; 6),
б) b = (2; 1; 4), c = (1; 1; 5),
в) a = (1; 0; 0), N = (1; 0; 0),
г) нет правильного ответа.
Вопрос 20. Выберите один или несколько правильных ответов:
Какие свойства справедливы для эллипса?
а) сумма расстояний от любой точки до фокусов постоянна,
б) эксцентриситет всегда больше 1,
в) уравнение $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ задаёт эллипс,
г) большая ось всегда параллельна оси ox
Вопрос 21. Выберите один или несколько правильных ответов:
В каких точках функция может иметь экстремум?
а) где производная равна 0,
б) где производная не существует,
в) где функция не определена,
г) на концах отрезка

Вопрос 22. Выберите один или несколько правильных ответов:

Непрерывными функциями двух переменных в области $x^2 + y^2 \leq 1$ являются …

а) $z = \frac{3}{x^2 + y^2}$,

б) z = cosx + siny,

в) $z = y - 3x^3 + 2$,

г) $z = e^{\frac{1}{xy}}$.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число:

Если определитель $\begin{vmatrix} a & -2 \\ 4 & b \end{vmatrix}$ равен $\frac{2}{3}$, то определитель $\begin{vmatrix} 0 & 0 & -6 \\ b & -2 & -7 \\ 4 & a & -8 \end{vmatrix}$ равен _____.

Вопрос 24. Вставьте пропущенное число, полученный ответ округлите до десятых:

Точки A (1; 2; 3), B (3; 1; –1) и C (–1; 3; 2) лежат в одной плоскости. Площадь треугольника ABC равна _____.

Вопрос 25. Вставьте пропущенное число и округлите его до десятых:

Значение функции $f(x) = \frac{1}{3}x^3 - x$ точка минимума равна _____.

Вопрос 26. Вставьте пропущенное число, округлив его до десятых:

Производная функции двух переменных $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке M (3; 4) в направлении вектора $\vec{a} = (-3;4)$ равна _____.

Вопрос 27. Вставьте пропущенное число:

Производная функции $z = x^3 - 2x^2y + 3y^2$ по направлению вектора $\vec{l}\,(-3;4)$ в точке M_0 (–1; 1) равна _____.

Вопрос 28. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Действия при решении системы линейных уравнений методом Крамера:

1. Вычисление главного определителя,
2. Нахождение вспомогательных определителей,
3. Проверка совместности решений
4. Деление определителей

Вопрос 29. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность исследования функции на монотонность:

1. Сделать вывод о возрастании/убывании
2. Определить критические точки
3. Найти производную функции
4. Исследовать знак производной на интервалах

Вопрос 30. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Этапы исследования функции двух переменных на экстремум:

1. Определить знак дискриминанта
2. Найти критические точки
3. Вычислить вторые производные
4. Сделать вывод о характере экстремума

Тестовые задания к экзамену для промежуточной аттестации 3 семестр

Экзамен проводится в форме бланкового или компьютерного тестирования, которое охватывает все изученные вопросы, составленные по соответствующим темам разделов изучаемой учебной дисциплины.

Промежуточная аттестация может производиться на основе текущего контроля успеваемости при условии выполнения всех заданий в семестре, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Вопрос 1. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Функция F(x) называется _____ функцией функции f(x) на отрезке [a, b], если в любой точке этого отрезка верно равенство: F′(x) = f(x).

Вопрос 2. Вставьте пропущенное слово (существительное в родительном падеже с заглавной буквы):

С помощью метода _____ можно значительно упростить нахождение интеграла от правильной рациональной дроби в случае, если ее знаменатель $Q(x)$ содержит кратные множители. Метод позволяет чисто алгебраическим путем выделить рациональную часть интеграла и свести задачу к вычислению интеграла от правильной рациональной дроби, знаменатель которой уже не содержит кратных множителей.

Вопрос 3. Вставьте пропущенное слово (существительное в именительном падеже со строчной буквы):

Вычислить несобственный интеграл – это значит, найти _____, или доказать, что он расходится.

Вопрос 4. Вставьте пропущенное слово (существительное в творительном падеже со строчной буквы):

Любое множество, состоящее из k элементов, взятых в определенном порядке из данных n элементов, называется _____.

Вопрос 5. Вставьте пропущенное слово (прилагательное с заглавной буквы):

_____гипотеза (H_A) – утверждение, противоположное нулевой гипотезе. Выдвигается, но не проверяется.

Вопрос 6. Выберите один правильный ответ:

Какой из интегралов можно найти с помощью правила линейной замены?

а) $\int \mathrm{arctgx dx}$,

б) $\int \cos(3\mathrm{x}+1)\mathrm{dx}$,

в) $\int \frac{\mathrm{dx}}{\mathrm{x}(\mathrm{x}+1)}$,

г) $\int \frac{\mathrm{xdx}}{1+\sqrt{\mathrm{x}}}$.

Вопрос 7. Выберите один правильный ответ:

Множество всех дробно-рациональных функций образует поле D относительно обычных операций сложения и умножения таких функций. Тогда обратным элементом для дроби $d(\mathrm{x}) = \frac{\mathrm{x}-1}{\mathrm{x}^2-\mathrm{x}-3}$ является ...

а) $\mathrm{d}^{-1}(\mathrm{x}) = \mathrm{x} - 1 - \frac{2}{\mathrm{x}-1}$,

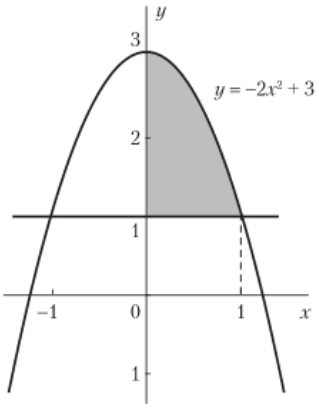
б) $\mathrm{d}^{-1}(\mathrm{x}) = -\mathrm{x} + \frac{3}{\mathrm{x}-1}$,

в) $\mathrm{d}^{-1}(\mathrm{x}) = \mathrm{x} - \frac{3}{\mathrm{x}-1}$,

г) $\mathrm{d}^{-1}(\mathrm{x}) = \mathrm{x}^2 - \mathrm{x} - \frac{3}{\mathrm{x}-1}$.

Вопрос 8. Выберите один правильный ответ:

Площадь фигуры, изображённой на рисунке, определяется интегралом ___.



а) $\int_{-1}^{0} (-2\mathrm{x}^2+3)\mathrm{dx}$,

б) $\int_{0}^{1} (2-2\mathrm{x}^2)\mathrm{dx}$,

в) $\int_{0}^{1} (2\mathrm{x}^2-2)\mathrm{dx}$,

г) $\int_{0}^{3} (3-2\mathrm{x}^2)\mathrm{dx}$.

Вопрос 9. Выберите один правильный ответ:

По цели произведено 20 выстрелов и зафиксировано 15 попаданий. Найдите относительную частоту попаданий.

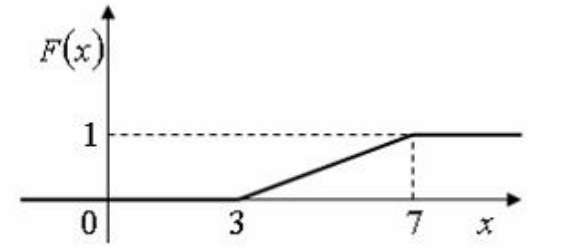
а) 0,65.

б) 0,8,

в) 0,9,
г) 0,75

Вопрос 10. Выберите один правильный ответ:

Функция распределения вероятностей равномерно распределенной случайной величины X изображена на рисунке:



Тогда ее дисперсия равна _____.

а) 1/3,
б) 25/3,
в) 5,0,
г) 4/3.

Вопрос 11. Установите соответствие между интегралами и методами их вычисления:

Интеграл	Метод
1. $\int x^4 e^x dx$	а) непосредственное интегрирование
2. $\int 3x^7 dx$	б) метод замены переменной
3. $\int \frac{xdx}{4x^2+3}$	в) метод интегрирования по частям

Вопрос 12. Установите соответствие между интегралами и подстановками:

Интеграл	Подстановка
1. $\int \frac{dx}{x^2+a^2}$	а) tg(x/2) = t
2. $\int \sqrt{a^2-x^2} dx$	б) x = a·sint
3. $\int \frac{dx}{sinx+cosx}$	в) x = a·tgt
4. $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2+a^2}}$	г) x = a·arcsint

Вопрос 13. Установите соответствие между типами интегралов и их характеристиками:

Тип интеграла	Характеристика
1. Собственный	а) бесконечные пределы
2. Несобственный 1 рода	б) разрыв подынтегральной функции
3. Несобственный 2 рода	в) конечные пределы, непрерывная

	подынтегральная функция

Вопрос 14. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1. Случайное событие	а) отношение числа благоприятных исходов к общему числу испытаний
2. Размещение	б) исход, который может произойти или нет
3. Относительная частота	в) упорядоченный набор k элементов из n

Вопрос 15. Установите соответствие между понятиями и определениями:

Понятие	Определение
1. Генеральная совокупность	а) подмножество объектов, отобранных для исследования
2. Выборка	б) полная группа объектов, обладающих изучаемым признаком
3. Репрезентативность	в) способность выборки отражать свойства генеральной совокупности
4. Статистический вывод	г) обобщение результатов выборки на всю совокупность

Вопрос 16. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие интегралы можно вычислить заменой переменной?

а) $\int \cos(3x)dx$,

б) $\int \frac{lnx}{x} dx$,

в) $\int e^{x^2} x dx$,

г) $\int \mathrm{x}\sqrt{x^2+1}dx$

Вопрос 17. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие свойства верны для мультипликативной группы рациональных чисел?

а) содержит нуль

б) ассоциативность умножения

в) существование обратного элемента

г) коммутативность

Вопрос 18. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из интегралов являются несобственными интегралами?

а) $\int \frac{\mathrm{e^x dx}}{1+\mathrm{e}^{2x}}$,

б) $\int_0^2 \mathrm{dx} \int_{\mathrm{x}}^{\mathrm{x}^2} (2\mathrm{x}-\mathrm{y})\mathrm{dy}$,

в) $\int_0^1 \frac{\ln x}{x} dx$,

г) $\int_0^{+\infty} e^x dx$.

Вопрос 19. Выберите один или несколько правильных ответов:

Какие из следующих задач решаются с помощью сочетаний?

а) выбор 3 делегатов из 10 человек

б) рассадка 5 гостей по 5 стульям

в) составление пароля из 4 цифр

г) выбор 2 шаров из урны с 20 шарами

Вопрос 20. Выберите один или несколько правильных ответов:

Заданы статистические распределения выборок. Выборками, в которых варианта 5 имеет частоту, не превышающую 3, являются _____. Выберите не менее двух правильных ответов.

а)

x_i	2	3	5	7	8
n_i	1	4	3	4	1

б)

x_i	1	5	6
n_i	4	2	5

в)

x_i	2	3	4	5	8
n_i	1	4	3	4	1

г)

x_i	1	3	5
n_i	4	5	6

Вопрос 21. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

Вычислите: $\int e^x dx$ при x = 1 (C = 0). _____.

Вопрос 22. Вставьте пропущенное число округлив его до десятых:

Напишите значение интеграла $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^3 x dx$ ____.

Вопрос 23. Вставьте пропущенное число:

Применяя формулу Ньютона-Лейбница, вычислить данный определённый интеграл $\int_5^9 (x+7) dx$ _____.

Вопрос 24. Вставьте пропущенное число:

На полу в комнате можно положить ламинат, паркет или линолеум. А стены покрасить, поклеить обои, побелить или обшить гипсокартоном. Сколько вариантов ремонта есть у хозяина? _____.

Вопрос 25. Вставьте пропущенное число:

Стоимость различных учебных пособий по математике в книжном магазине составила 56; 83; 77; 86; 35; 123 и 83 рубля. Объем данной выборки равен _____.

Вопрос 26. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Установите последовательность метода замены переменной:

1. Найти интеграл
2. Выбрать подстановку
3. Выразить dx через новую переменную
4. Вернуться к исходной переменной
5. Выполнить замену в интеграле

Вопрос 27. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность интегрирования рациональных дробей:

1. Разложить на простые дроби
2. Найти коэффициенты
3. Разложить знаменатель на множители
4. Проинтегрировать каждое слагаемое

Вопрос 28. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Действия при исследовании несобственного интеграла на сходимость:

1. Устремить предел к бесконечности
2. Найти предел
3. Вычислить интеграл с переменным верхним пределом

Вопрос 29. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Последовательность решения задачи на условную вероятность:

1. Вычислить условные вероятности
2. Применить формулу полной вероятности
3. Определить полную группу гипотез

Вопрос 30. Выберите все верные утверждения и в ответ запишите правильную последовательность этих цифр без пробелов и запятых:

Расположите виды выборок по степени репрезентативности (от наименьшей к наибольшей):

1. Систематическая
2. Простая случайная
3. Стратифицированная
4. Кластерная