

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Г.И.

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 29.05.2026

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарский государственный технический университет»

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

_____ / Г.И. Заболотни

" ____ " _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «Математика»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Б1.О.02.01 «Математика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 730 от 09.08.2021 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

И.Г Фролова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета
факультета / института (или учебно-
методической комиссии)

Е.Т Демидова, кандидат
юридических наук, доцент

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной
программы

А.А. Складчиков, кандидат
технических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	9
4.3 Содержание практических занятий	10
4.4. Содержание самостоятельной работы	14
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	16
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	17
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	18
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	18
9. Методические материалы	18
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;	Владеть навыками решения алгебраических уравнений, навыками решения задач по аналитической геометрии; приёмами исследования функции с помощью производной первого и второго порядка; навыками решения задач из разделов дифференциального и интегрального исчисления
Знать основные понятия и методы линейной и векторной алгебры; основные понятия аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; правила и методы вычисления пределов, дифференцирования, основные методы исследования функций с помощью производной; аналитические методы интегрирования			
Уметь выполнять действия над векторами и матрицами; исследовать системы линейных алгебраических уравнений; решать задачи аналитической геометрии; находить пределы, дифференцировать, исследовать функции одной действительной переменной; находить пределы и производные, экстремумы функций нескольких переменных, вычислять определённые и неопределённые интегралы			
ОПК-1.2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений;		Владеть навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений; методами вычисления и приложения двойных, тройных интегралов	
Знать основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; методы исследования рядов; понятие двойных, тройных интегралов			

			Уметь интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков; исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость
		ОПК-1.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;	Владеть основными методами решения задач теории вероятности случайных событий, вероятностно-статистическими методами организации вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности
			Знать основные понятия и теоремы теории вероятности случайных событий, основные понятия математической статистики
			Уметь вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы
		ОПК-1.4 Применяет математический аппарат численных методов.	Владеть навыками использования современных вычислительных средств для обработки, визуализации и анализа результатов исследований из различных областей
			Знать общие понятия теории численных методов, основные численные методы алгебры и математического анализа, которые используются для решения задач
			Уметь применять эффективные численные алгоритмы с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, включая специализированные математические программные системы

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Физика; Химия	Государственная итоговая аттестация: подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме	3 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	160	48	48	64
Лекции	64	16	16	32
Практические занятия	96	32	32	32
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	128	24	60	44
подготовка к практическим занятиям	60	20	20	20
подготовка к экзамену	8	4	0	4
подготовка к зачету	10	0	10	0
составление конспектов	50	0	30	20
Контроль	72	36	0	36
Итого: час	360	108	108	144
Итого: з.е.	10	3	3	4

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	16	0	32	24	72
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	34	0	50	80	164
3	Теория вероятностей и математическая статистика	14	0	14	24	52
	Контроль	0	0	0	0	72
	Итого	64	0	96	128	360

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Прямая и плоскость в пространстве.	Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2
2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Прямая на плоскости.	Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.	2
3	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Линейные векторные пространства.	Линейная зависимость и независимость системы векторов. Некоторые теоремы о линейной зависимости. Базис и размерность линейного пространства.	2
4	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Векторное произведение векторов и их приложение. Смешанное произведение векторов и их приложение.	Векторное произведение векторов и их приложение. Смешанное произведение векторов и их приложение. Свойства векторного и смешанного произведения.	2
5	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Векторы.	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения.	2
6	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Решение систем линейных уравнений.	Метод Крамера, метод Гаусса, с помощью обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.	2
7	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы.	Их виды. Алгебра матриц. Минор матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Операции над матрицами.	2
8	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Введение. Определители 2 и 3 порядков.	Основные свойства, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n-порядка и его вычисление.	2
Итого за семестр:				16
2 семестр				
9	Дифференциальное и интегральное исчисление	Функция. Предел функции.	Предел функции одной и нескольких переменных. Понятие БМ и ББ величин, ограниченной и отделимой от нуля величин, их свойства. Простейшие свойства пределов. Сравнение БМ и ББ. Свойства эквивалентных БМ и ББ. Признак существования предела. Первый и второй замечательные пределы и их следствия.	2
10	Дифференциальное и интегральное исчисление	Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация.	Определения непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Непрерывность функций нескольких переменных.	2

11	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Сводка формул дифференцирования.	Геометрический смысл производной. Механический смысл производной.	2
12	Дифференциальное и интегральное исчисление	Полный дифференциал и частные производные функции нескольких переменных.	Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных.	2
13	Дифференциальное и интегральное исчисление	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	Приложения формулы Тейлора к исследованию функций. Возрастание и убывание. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графиков.	2
14	Дифференциальное и интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных формул интегрирования.	Замена переменных в неопределенном интеграле и интегрирование по частям.	2
15	Дифференциальное и интегральное исчисление	Определенный интеграл	Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.	2
16	Дифференциальное и интегральное исчисление	Несобственные интегралы. Двойные и тройные интегралы. Криволинейные интегралы.	Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Приложения интегралов. Криволинейные интегралы первого типа (по длине дуги). Криволинейные интегралы второго типа (по координатам).	2
Итого за семестр:				16
3 семестр				
17	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения I порядка	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения, разрешенного относительно производной. Уравнения с разделенными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
18	Дифференциальное и интегральное исчисление	Однородные дифференциальные уравнения	Уравнения, приводящиеся к однородным. Обобщенно однородные уравнения.	2
19	Дифференциальное и интегральное исчисление	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации постоянной (метод Лагранжа). Метод Бернулли. Уравнения Бернулли.	2
20	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирующий множитель.	2

21	Дифференциальное и интегральное исчисление	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка.	Линейные однородные уравнения 2-го порядка с произвольными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	2
22	Дифференциальное и интегральное исчисление	Числовые ряды с положительными членами.	Признаки сходимости.	2
23	Дифференциальное и интегральное исчисление	Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды.	Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	2
24	Дифференциальное и интегральное исчисление	Функциональные ряды. Степенные ряды.	Теоремы Абеля.	2
25	Дифференциальное и интегральное исчисление	Ряды Фурье	Ряд Фурье нечетных и четных функций на отрезке.	2
26	Теория вероятностей и математическая статистика	Классическое и статистическое определения вероятности.	Классическое и статистическое определения вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей.	2
27	Теория вероятностей и математическая статистика	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Условная вероятность.	2
28	Теория вероятностей и математическая статистика	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях.	2
29	Теория вероятностей и математическая статистика	Дискретные случайные величины.	Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Законы биномиальный и Пуассона. Числовые характеристики дискретных случайных величин.	2
30	Теория вероятностей и математическая статистика	Закон больших чисел.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева.	2
31	Теория вероятностей и математическая статистика	Функция распределения вероятностей случайной величины.	Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.	2
32	Теория вероятностей и математическая статистика	Равномерное распределение. Нормальное распределение.	Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение. Их числовые характеристики. Функция надежности.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				64

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Поверхности 2 порядка.	Поверхности 2 порядка.	2
2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Поверхности 2 порядка.	Поверхности 2 порядка.	2
3	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Прямая и плоскость в пространстве.	Прямая и плоскость в пространстве.	2
4	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Прямая и плоскость в пространстве.	Прямая и плоскость в пространстве.	2
5	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Прямая на плоскости.	Прямая на плоскости.	2
6	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Линейная зависимость и независимость системы векторов.	Линейная зависимость и независимость системы векторов.	2
7	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Линейная зависимость и независимость системы векторов.	Линейная зависимость и независимость системы векторов.	2
8	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Смешанное произведение векторов и их приложение.	Смешанное произведение векторов и их приложение.	2
9	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Векторное произведение векторов и их приложение.	Векторное произведение векторов и их приложение.	2
10	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Скалярное произведение векторов.	Скалярное произведение векторов.	2
11	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Линейные операции над векторами.	Линейные операции над векторами.	2
12	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
13	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Решение систем линейных уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы.	Решение систем линейных уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы.	2

14	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Обратная матрица. Ранг матрицы.	Обратная матрица. Ранг матрицы.	2
15	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Операции над матрицами.	Операции над матрицами.	2
16	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Определители 2 и 3 порядков.	Определители 2 и 3 порядков.	2
Итого за семестр:				32
2 семестр				
17	Дифференциальное и интегральное исчисление	Вычисление пределов. Неопределенности видов. Первый и второй замечательные пределы.	Вычисление пределов. Неопределенности видов. Первый и второй замечательные пределы.	2
18	Дифференциальное и интегральное исчисление	Вычисление пределов. Первый и второй замечательные пределы. Точки разрыва функции и их классификация.	Вычисление пределов. Первый и второй замечательные пределы. Точки разрыва функции и их классификация.	2
19	Дифференциальное и интегральное исчисление	Вычисление производных и дифференциалов числовой функции одной переменной.	Вычисление производных и дифференциалов числовой функции одной переменной.	2
24	Дифференциальное и интегральное исчисление	Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных.	Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных.	2
25	Дифференциальное и интегральное исчисление	Частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал функции нескольких переменных.	Частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал функции нескольких переменных.	2
26	Дифференциальное и интегральное исчисление	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	2
27	Дифференциальное и интегральное исчисление	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.	2

28	Дифференциальное и интегральное исчисление	Возрастание и убывание. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графиков.	Возрастание и убывание. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графиков.	2
29	Дифференциальное и интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Метод замены.	Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Метод замены.	2
30	Дифференциальное и интегральное исчисление	Метод интегрирования по частям.	Метод интегрирования по частям.	2
31	Дифференциальное и интегральное исчисление	Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен	Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен	2
32	Дифференциальное и интегральное исчисление	Интегрирование рациональных дробей	Интегрирование рациональных дробей	2
33	Дифференциальное и интегральное исчисление	Интегрирование иррациональных функций	Интегрирование иррациональных функций	2
34	Дифференциальное и интегральное исчисление	Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.	Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.	2
35	Дифференциальное и интегральное исчисление	Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	2
36	Дифференциальное и интегральное исчисление	Криволинейные интегралы первого типа (по длине дуги). Криволинейные интегралы второго типа (по координатам).	Криволинейные интегралы первого типа (по длине дуги). Криволинейные интегралы второго типа (по координатам).	2
Итого за семестр:				32
3 семестр				
20	Дифференциальное и интегральное исчисление	Числовые ряды с положительными членами	Числовые ряды с положительными членами	2

21	Дифференциальное и интегральное исчисление	Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды.	Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды.	2
22	Дифференциальное и интегральное исчисление	Функциональные ряды. Степенные ряды	Функциональные ряды. Степенные ряды	2
23	Дифференциальное и интегральное исчисление	Ряды Фурье.	Ряды Фурье.	2
37	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения I порядка	Дифференциальные уравнения I порядка	2
38	Дифференциальное и интегральное исчисление	Однородные дифференциальные уравнения	Однородные дифференциальные уравнения	2
39	Дифференциальное и интегральное исчисление	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2
40	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков.	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков.	2
41	Дифференциальное и интегральное исчисление	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка.	Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка.	2
42	Теория вероятностей и математическая статистика	Классическое и статистическое определения вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей.	Классическое и статистическое определения вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей.	2
43	Теория вероятностей и математическая статистика	Формула полной вероятности. Формула Байеса	Формула полной вероятности. Формула Байеса	2
44	Теория вероятностей и математическая статистика	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.	2
45	Теория вероятностей и математическая статистика	Дискретные случайные величины.	Дискретные случайные величины.	2
46	Теория вероятностей и математическая статистика	Закон больших чисел.	Закон больших чисел.	2

47	Теория вероятностей и математическая статистика	Функция распределения вероятностей случайной величины.	Функция распределения вероятностей случайной величины.	2
48	Теория вероятностей и математическая статистика	Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение.	Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение.	2
Итого за семестр:				32
Итого:				96

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
1 семестр			
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Основные свойства, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n -порядка и его вычисление. Их виды. Алгебра матриц. Минор матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы. Операции над матрицами. Метод Крамера, метод Гаусса, с помощью обратной матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. Свойства векторного и смешанного произведения. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Некоторые теоремы о линейной зависимости. Базис и размерность линейного пространства. Различные виды уравнения прямой. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	24
Итого за семестр:			24
2 семестр			

Дифференциальное и интегральное исчисление	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	<p>Предел функции одной и нескольких переменных. Понятие БМ и ББ величин, ограниченной и отделимой от нуля величин, их свойства. Простейшие свойства пределов. Сравнение БМ и ББ. Свойства эквивалентных БМ и ББ. Признак существования предела. Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Определения непрерывности функции. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Непрерывность функций нескольких переменных. Геометрический смысл производной. Механический смысл производной. Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных. Приложения формулы Тейлора к исследованию функций. Возрастание и убывание. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графиков. Таблица основных формул интегрирования. Замена переменных в неопределенном интеграле и интегрирование по частям. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям. Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Приложения интегралов. Криволинейные интегралы первого типа (по длине дуги). Криволинейные интегралы второго типа (по координатам).</p>	60
Итого за семестр:			60
3 семестр			

Дифференциальное и интегральное исчисление	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения, разрешенного относительно производной. Уравнения с разделенными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к однородным. Обобщенно однородные уравнения. Линейные неоднородные уравнения. Метод вариации постоянной (метод Лагранжа). Метод Бернулли. Уравнения Бернулли. Интегрирующий множитель. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с произвольными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Признаки сходимости. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Теоремы Абеля. Ряд Фурье нечетных и четных функций на отрезке.	20
Теория вероятностей и математическая статистика	Самостоятельная работа с литературой и подготовка к зачёту	Классическое и статистическое определения вероятности. Теорема сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Условная вероятность. Отклонение относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях. Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Законы биномиальный и Пуассона. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение. Показательное распределение. Их числовые характеристики. Функция надежности.	24
Итого за семестр:			44
Итого:			128

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Дополнительная литература		
1	Аналитическая геометрия. Элементы векторной и линейной алгебры. Предел функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Контрольные работы по высшей математике. Ч I : методические указания / Самарский государственный технический университет, Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Высшая математика; сост. В. В. Горелова.- Самара, 2006.- 59 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4319	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
2	Гревцева, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб.-метод.пособие / В. Н. Гревцева, Л. В. Лиманова, Л. А. Муратова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2008.- 25 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 747	Электронный ресурс
3	Евдокимов, М.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб.пособие / М. А. Евдокимов, Н. Д. Голубева; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2014.- 175 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 963	Электронный ресурс
4	Куликова, Н.А. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия. Дифференциальное и интегральное исчисления. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / Н. А. Куликова, О. В. Фадеева; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика.- Самара, 2019.- 86 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3824	Электронный ресурс
5	Основы высшей математики. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / Бабаянц Ю.В., Миселимян Т.Л., Южный институт менеджмента: 2007.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 10283	Электронный ресурс
6	Основы высшей математики. Ряды: учебное пособие / Бабаянц Ю.В., Миселимян Т.Л., Южный институт менеджмента: 2007.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 10284	Электронный ресурс
7	Основы высшей математики. Функции нескольких переменных: учебное пособие / Бабаянц Ю.В., Миселимян Т.Л., Южный институт менеджмента: 2007.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 10285	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Математика	http://www.mathematics.ru/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащённая техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, компьютер

Практические занятия

Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная специализированной мебелью, компьютерной техникой с доступом в сеть "Интернет" и электронную информационно-образовательную среду СамГТУ магнитно-маркерной доской, комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, указанного в разделе 6 настоящей рабочей программы

Самостоятельная работа

Аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершённой. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы

овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

**Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.01 «Математика»**

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Кафедра-разработчик	кафедра "Электроэнергетика, электротехника и автоматизация технологических процессов" (НФ- ЭЭиАТП)
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-1 Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;	Владеть навыками решения алгебраических уравнений, навыками решения задач по аналитической геометрии; приёмами исследования функции с помощью производной первого и второго порядка; навыками решения задач из разделов дифференциального и интегрального исчисления
Знать основные понятия и методы линейной и векторной алгебры; основные понятия аналитической геометрии на плоскости и в пространстве; правила и методы вычисления пределов, дифференцирования, основные методы исследования функций с помощью производной; аналитические методы интегрирования			
Уметь выполнять действия над векторами и матрицами; исследовать системы линейных алгебраических уравнений; решать задачи аналитической геометрии; находить пределы, дифференцировать, исследовать функции одной действительной переменной; находить пределы и производные, экстремумы функций нескольких переменных, вычислять определённые и неопределённые интегралы			
ОПК-1.2 Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений;		Владеть навыками решения обыкновенных дифференциальных уравнений; методами вычисления и приложения двойных, тройных интегралов	
Знать основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений; методы исследования рядов; понятие двойных, тройных интегралов			

		<p>Уметь интегрировать дифференциальные уравнения первого и высших порядков; исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость</p>
	<p>ОПК-1.3 Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики;</p>	<p>Владеть основными методами решения задач теории вероятности случайных событий, вероятностно-статистическими методами организации вычислительных экспериментов в профессиональной деятельности</p>
		<p>Знать основные понятия и теоремы теории вероятности случайных событий, основные понятия математической статистики</p>
		<p>Уметь вычислять вероятности событий, находить законы распределения случайных величин, находить статистические характеристики изучаемых выборок, выдвигать и проверять статистические гипотезы</p>
	<p>ОПК-1.4 Применяет математический аппарат численных методов.</p>	<p>Владеть навыками использования современных вычислительных средств для обработки, визуализации и анализа результатов исследований из различных областей</p>
		<p>Знать общие понятия теории численных методов, основные численные методы алгебры и математического анализа, которые используются для решения задач</p>
		<p>Уметь применять эффективные численные алгоритмы с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, включая специализированные математические программные системы</p>

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Контролируемые компетенции (шифр)	Тип оценочного средства	Проверяемые разделы дисциплины	Форма проведения контроля
УК-1, ОПК-1	Текущий контроль: устный опрос (коллоквиум)	Линейная алгебра, аналитическая геометрия	Аудиторно, во время семинарских занятий
ОПК-1, ОПК-8	Текущий контроль: письменная контрольная работа	Введение в математический анализ, дифференциальное исчисление	По завершении модулей (разделов) семестра
ОПК-1, ОПК-8	Текущий контроль: защита индивидуального домашнего задания (ИДЗ)	Интегральное исчисление, теория функций нескольких переменных	Самостоятельное выполнение, сдача преподавателю
УК-2, ОПК-1	Промежуточная аттестация: компьютерное или бланковое тестирование	Теория вероятностей и математическая статистика, ряды	На зачете или в ходе семестровой аттестации
УК-1, ОПК-1, ОПК-8	Промежуточная аттестация: экзамен (устно по билетам / письменно)	Все ключевые разделы дисциплины за курс (1–2 семестры)	В период сессии по результатам освоения программы

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.0.02.01 «Математика»

для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

профиль Автоматизация технологических процессов и производств в отраслях топливно-энергетического комплекса

2025 год приема

Контролируемая компетенция:

ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
ОПК-1. Способен применять естественно-научные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.						
1.	<p>Определитель $\begin{vmatrix} 4 & 5 \\ 2 & -3 \end{vmatrix}$ равен</p> <p>1) -2 : 2) 22: 3) -22: 4) 2</p>	3)	Открытый с развернутым ответом	1	1	1.1
2.	<p>Определитель не изменится, если</p> <p>1)переставить местами две строки 2)переставить местами два столбца 3)строки определителя заменить столбцами, а столбцы - соответствующими строками 4)поделить элементы какой-нибудь строки (столбца) на их общий делитель</p>	3)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.1
3.	<p>Определитель 3-го порядка это:</p> <p>1) Вектор, координатами которого являются элементы, стоящие на главной диагонали матрицы. 2) Некоторое число, определенным образом сопоставленное с матрицей 3) Решение системы уравнений, из коэффициентов которой составлена матрица. 4) Вектор, координатами которого являются элементы, стоящие на побочной диагонали матрицы.</p>	2)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.1
4.	<p>Определитель треугольного вида равен</p> <p>1) произведению элементов главной диагонали 2)сумме элементов главной диагонали 3) произведению элементов побочной диагонали 4)сумме элементов побочной диагонали</p>	1)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.1
5.	<p>Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{vmatrix}$ равен</p>	1)	Комбинированный с выбором одного правильного ответа	2	2	1.1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
	1) 8 2)-8 3) 6 4) -6					
6.	Записать минор элемента определителя a_{23} $\begin{vmatrix} 2 & 6 & 2 \\ 4 & 3 & 1 \\ 0 & 5 & 6 \end{vmatrix}$	$\begin{vmatrix} 2 & 6 \\ 0 & 5 \end{vmatrix}$	Открытый с развернутым ответом	1	1	1.1
7.	Минором элемента определителя третьего порядка называется определитель второго порядка, получающийся из данного определителя 1) вычеркиванием любой строки и столбца, в котором стоит данный элемент 2) вычеркиванием строки, в которой стоит данный элемент и любого столбца 3) вычеркиванием любой строки и любого столбца 4) вычеркиванием строки и столбца, на пересечении которых стоит данный элемент	4)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.2
8.	Сумма матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 7 \\ 2 & -1 & 0 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & 3 & -2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ равна 1) $\begin{pmatrix} 4 & 7 & 11 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 4 & 7 & 11 \\ 4 & -2 & 2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 4 & -7 & 11 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 4 & 8 & 11 \\ 4 & 2 & -2 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	1)	Комбинированный, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.2
9.	Произведение матриц AB , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ равно		Комбинированный, с выбором одного правильного ответа	3	2	1.2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
	$1) \begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 1 & 7 & 3 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 16 & 10 & 4 \\ 13 & 5 & 7 \end{pmatrix}$ $3) \begin{pmatrix} 4 & 6 & 6 \\ 6 & 7 & 4 \\ 8 & 11 & 14 \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} 8 & 0 & 7 \\ 16 & 10 & 4 \\ 3 & 5 & 7 \end{pmatrix}$					
10.	Матрицей называется....	это прямоугольная таблица, составленная из чисел		1	1	1.2
11.	Квадратная матрица – это....	таблица, у которой число строк и число столбцов одинаково		1	1	1.2
12.	Матрицы имеют одинаковую размерность. Если E – единичная матрица того же размера, что и матрицы A,B,C , и матрица $C=3A+B-E$, тогда верно равенство 1) $E=C-3A-B$ 2) $B=C-3A+E$ 3) $C-E=3A+B$ 4) $A=C-B+E$	2)	Комбинированный, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.2
13.	При перестановке местами двух столбцов матрицы ее определитель... 1) не меняется 2) умножается на (-1) 3) становится равным нулю 4) умножается на 1	2)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.2
14.	Числа в индексе у элементов матрицы означают: 1. степень; 2. номер строки и столбца; 3. порядок матрицы; 4. числа, на которые нужно последовательно умножить элемент	2)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.2
15.	Запись размер матрицы (2x4) означает: 1. матрица нулевая; 2. матрица квадратная; 3. матрица имеет две строки и 4 столбца; 4. определитель матрицы равен 24; 5. нет правильного ответа.	3)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.2
16.	Матрица системы это: 1. нулевая матрица; 2. матрица E; 3. матрица, состоящая из коэффициентов свободных членов; 4. нет правильного ответа; 5. матрица, состоящая из коэффициентов левой части.	5)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.2

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы																
17.	<p>Даны матрицы</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$ <p>Существует ли произведение $A \cdot B^T$, и, если существует, найдите его.</p>	$\begin{pmatrix} 1 & 4 & 1 \\ 3 & 10 & 5 \end{pmatrix}$	Открытый с развернутым ответом	3	2	1.2																
18.	<p>Установите соответствие</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. Матрица</td> <td>А. максимальный ненулевой минор</td> </tr> <tr> <td>2. Минор элемента определителя</td> <td>Б. определитель, полученный из данного путем вычеркивания строки и столбца, в которых стоит выбранный элемент</td> </tr> <tr> <td>3. Определитель матрицы</td> <td>В. прямоугольная таблица чисел</td> </tr> <tr> <td>4. Ранг матрицы</td> <td>Г. равен сумме произведений элементов любой его строки столбца на их алгебраические дополнения</td> </tr> </table>	1. Матрица	А. максимальный ненулевой минор	2. Минор элемента определителя	Б. определитель, полученный из данного путем вычеркивания строки и столбца, в которых стоит выбранный элемент	3. Определитель матрицы	В. прямоугольная таблица чисел	4. Ранг матрицы	Г. равен сумме произведений элементов любой его строки столбца на их алгебраические дополнения	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2</td> <td>1</td> <td>3</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	4	2	1	3	Закрытый, на сопоставление	1	1	1.2
1. Матрица	А. максимальный ненулевой минор																					
2. Минор элемента определителя	Б. определитель, полученный из данного путем вычеркивания строки и столбца, в которых стоит выбранный элемент																					
3. Определитель матрицы	В. прямоугольная таблица чисел																					
4. Ранг матрицы	Г. равен сумме произведений элементов любой его строки столбца на их алгебраические дополнения																					
А	Б	В	Г																			
4	2	1	3																			
19.	Система уравнений, имеющая хотя бы одно решение, называется...	совместной		1	1	1.3																
20.	<p>Определите Теорему Крамера</p> <p>1) система линейных уравнений имеет бесчисленное множество решений</p> <p>2) коэффициенты при неизвестных и свободные члены пропорциональны</p> <p>3) Если определитель системы отличен от нуля, то система линейных уравнений имеет одно единственное решение, причём неизвестное равно отношению определителей.</p> <p>4) Если определитель системы линейных уравнений имеет единственное решение</p>	3)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.3																
21.	<p>Уравнение называется линейным, если оно?</p> <p>1) при подстановке их вместо переменных во все уравнения они обращаются в верные равенства.</p> <p>2) содержит переменные только в первой степени и не содержит произведений переменных.</p> <p>3) рассматриваются в основном системы двух линейных уравнений с двумя переменными и два метода их решения</p> <p>4) основан на использовании определителей.</p>	2)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.3																
22.	<p>Расстояние d между точками $M_1(x_1; y_1)$ и $M_2(x_2; y_2)$ определяется по формуле</p> <p>1) $d = \sqrt{(x_2 + x_1)^2 + (y_1 + y_2)^2}$</p>	2)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.4																

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
	$2) d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$ $3) d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 - (y_2 - y_1)^2}$ $4) d = \sqrt{(x_1 + x_2)^2 - (y_1 + y_2)^2}$					
23.	<p>Координаты точки $C(x; y)$, делящей отрезок между точками $A(x_1; y_1)$ и $B(x_2; y_2)$ в заданном отношении λ определяются по формулам</p> $1) x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda} \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}$ $2) x = \frac{x_1 - \lambda x_2}{1 + \lambda} \quad y = \frac{y_1 - \lambda y_2}{1 + \lambda}$ $3) x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 - \lambda} \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 - \lambda}$ $4) x = \frac{x_1 - \lambda x_2}{1 - \lambda} \quad y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}$	1)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.4
24.	<p>Скалярным произведением двух векторов называется произведение</p> <p>1) их модулей; 2) их модулей, умноженное на синус угла между ними; 3) их модулей, умноженное на тангенс угла между ними; 4) их модулей, умноженное на косинус угла между ними</p>	4)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.4
25.	<p>Когда вектора коллинеарны?</p> <p>1. когда $\neq 0$; 2. когда $= 0$; 3. векторное произведение этих векторов равно 0; 4. нет правильного ответа.</p>	3)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.4
26.	<p>К линейным операциям над векторами относятся</p> <p>1) вычисление скалярного произведения векторов 2) вычисление смешанного произведения векторов 3) сложение, вычитание и умножение вектора на число 4) вычисление векторного произведения</p>	3)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	1.5
27.	<p>Даны векторы: $\vec{a}(1,2,3)$, $\vec{b}(1,0,2)$. Найдите линейную комбинацию $2\vec{a} + 3\vec{b}$.</p>	(5,4,12)	Открытый с развернутым ответом	2	2	1.6
28.	<p>Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3; 7)$ и параллельной прямой $3x - 4y - 10 = 0$.</p>	$3x - 4y + 37 = 0$	Открытый с развернут	3	2	1.7

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы									
			ым ответом												
29.	Найти точку пересечения прямых $x + y - 3 = 0$ и $2x + 3y - 8 = 0$.	(1;2)	Открытый с развернутым ответом	2	2	1.7									
30.	Укажите способы задания функции: 1) математический 2) геометрический 3) аналитический графический табличный 4) операторный	3)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.1									
31.	$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{x - 1} =$ 1) 0 2) 1 3) 2 4) 3	3)	Комбинированный с выбором одного правильного ответа	2	2	2.1									
32.	$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3x + 5}{x - 5} =$ 1) 15 2) 13 3) 17 4) 7	2)	Открытый с развернутым ответом	2	1	2.1									
33.	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 2x}{2x^2 - 5x} =$ 1) 2/5 2) 2 3) 5 4) 3/2	1)	Открытый с развернутым ответом	3	2	2.1									
34.	Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 10x}{\operatorname{tg} 2x}$	5	Открытый с развернутым ответом	2	2	2.1									
35.	Определить угловой коэффициент наклонной асимптоты функции $f(x) = \frac{2x+5}{x^2}$	0	Открытый с развернутым ответом	2	2	2.1									
36.	Если $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+5}{x}\right)^x = e^k$, то $k = ?$	5	Открытый с развернутым ответом	2	2	2.1									
37.	Установите соответствие		<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	3	4	1	2	Закрытый, на сопоставление	1	1	2.1
	А	Б		В	Г										
	3	4		1	2										
	1.Первый замечательный предел	А. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)}$													
2.Второй замечательный предел	Б. $f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$														
3.Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей	В. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$														
38.	Указать наклонную асимптоту функции $y = (x+1)^3 / (x-1)^2$	4)	Комбинированный с	3	2	2.2									

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
	1) $y = 5$ 2) $y = -5$ 3) $y = -x + 5$ 4) $y = x + 5$		выбором одного правильного ответа			
39.	Производная функции $y = 4x^3 + 2x^2 + x - 5$ равна 1) $12x^2 + 4x + 1$ 2) $4x^2 + 2x - 5$ 3) $12x^3 + 4x^2 + 1$ 4) $8x^2 + 2x + 1$	1)	Открытый с развернутым ответом	2	2	2.3
40.	Производная функции $y = (x^3 - 1)(x^2 + x + 1)$ равна 1) $3x^4 + 4x^3 - 2x - 1$ 2) $2x^4 + x^3 - 2x - 1$ 3) $5x^4 + 4x^3 + 3x^2 - 2x - 1$ 4) $x^4 + x^3 + x^2 - x - 1$	3)	Открытый с развернутым ответом	3	2	2.3
41.	Вторая производная функции $y = x \ln x$ равна 1) $\frac{1}{x}$ 2) $\ln x + 1$ 3) $\ln x$ 4) $-\ln x$	1)	Открытый с развернутым ответом	2	2	2.3
42.	Дифференциал первого порядка функции $y = 3x^4$ равен 1) $12x dx$ 2) $4x^3 dx$ 3) $12x^3 dx$ 4) $3x^3 dx$	3)	Комбинированный с выбором одного правильного ответа	1	2	2.3
43.	Производная произведения $(x+2)e^x$ равна ... 1) e^x 2) $-e^x(x+1)$ 3) $e^x(x+3)$ 4) $e^{x-1}(e+2x+x^2)$	3)	Открытый с развернутым ответом	1	2	2.3
44.	Дифференциал первого порядка функции $y = 4x^3 + 2x^2 + x - 5$ равен 1) $(12x^2 + 4x + 1)dx$; 2) $(4x^2 + 2x - 5)dx$; 3) $(12x^3 + 4x^2 + 1)dx$; 4) $(8x^2 + 2x + 1)dx$	1)	Открытый с развернутым ответом	1	2	2.3
45.	Производная функции $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ равна 1) $\frac{4x}{(x^2 - 1)^2}$ 2) $\frac{4x^2}{(x^2 - 1)^2}$	4)	Открытый с развернутым ответом	2	2	2.3

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
	3) $\frac{4x}{(x^2 - 1)}$ 4) $\frac{-4x}{(x^2 - 1)^2}$					
46.	Вторая производная функции $y = x \sin x$ равна 1) $\sin x + x \cos x$ 2) $-x \sin x$ 3) $2 \cos x + x \sin x$ 4) $2 \cos x - x \sin x$	4)	Открытый с развернутым ответом	2	2	2.3
47.	Множество всех точек (x, y), для которых определена функция $z = f(x, y)$ называется а) область значений функции; б) область определения функции; в) линия уровня; г) график функции.	Б)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4
48.	Что представляет собой график функции двух переменных $z = f(x, y)$ в трёхмерном пространстве? а) кривую линию; б) поверхность; в) плоскость; г) точку.	Б)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4
49.	Как обозначается частная производная функции $z = f(x, y)$ по переменной x ? а) $\frac{dz}{dx}$; б) $\frac{dz}{dy}$; в) $\frac{\partial z}{\partial x}$; г) $\frac{\partial f}{\partial y}$	В)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4
50.	Чему равна частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $z = x^2y + 3y$? а) $2xy$; б) $x^2 + 3$; в) $2x + 3y$; г) $2x$.	а)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4
51.	Что необходимо проверить в точке для возможного экстремума функции $z = f(x, y)$? а) равенство нулю обеих частных производных первого порядка; б) равенство нулю частной производной по x ; в) равенство нулю частной производной по y ; г) непрерывность функции в этой точке.	а)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4
52.	Как называется вектор, составленный из частных производных функции $z = f(x, y)$ в точке? а) вектор нормали; б) градиент; в) направляющий вектор; г) единичный вектор.	б)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4
53.	Что показывает градиент функции в заданной точке?	б)	Закрытый, с выбором одного	1	1	2.4

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы																	
	а) направление наибольшего убывания функции; б) направление наибольшего возрастания функции; в) значение функции в этой точке; г) скорость изменения аргумента.		правильного ответа																				
54.	Что такое линия уровня функции $z = f(x, y)$? а) множество точек, где $f(x, y) = C$ (постоянная); б) график функции в плоскости Oxy ; в) проекция графика на ось Oz ; г) множество точек, где частные производные равны нулю.	а)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4																	
55.	Какое условие должно выполняться для дифференцируемости функции $z = f(x, y)$ в точке? а) существование частных производных в этой точке; б) непрерывность частных производных в окрестности точки; в) существование и непрерывность частных производных в точке; г) равенство частных производных в точке.	в)	Закрытый, с выбором одного правильного ответа	1	1	2.4																	
56.	Соотнесите понятие с его определением		Закрытый, на сопоставление																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>понятие</th> <th>определение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Область определения функции $z = f(x, y)$.</td> <td>А. Множество точек (x, y) плоскости Oxy, для которых $f(x, y) = C$ (где C — постоянная).</td> </tr> <tr> <td>2. График функции $z = f(x, y)$.</td> <td>Б. Множество всех пар (x, y), при которых функция f имеет значение.</td> </tr> <tr> <td>3. Линия уровня функции $z = f(x, y)$.</td> <td>В. Поверхность в трёхмерном пространстве, заданная уравнением $z = f(x, y)$.</td> </tr> <tr> <td>4. Частные производные функции $z = f(x, y)$.</td> <td>Г. Производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, показывающие скорость</td> </tr> </tbody> </table>	понятие	определение	1. Область определения функции $z = f(x, y)$.	А. Множество точек (x, y) плоскости Oxy , для которых $f(x, y) = C$ (где C — постоянная).	2. График функции $z = f(x, y)$.	Б. Множество всех пар (x, y) , при которых функция f имеет значение.	3. Линия уровня функции $z = f(x, y)$.	В. Поверхность в трёхмерном пространстве, заданная уравнением $z = f(x, y)$.	4. Частные производные функции $z = f(x, y)$.	Г. Производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, показывающие скорость	<table border="1"> <thead> <tr> <th>А</th> <th>Б</th> <th>В</th> <th>Г</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	А	Б	В	Г	3	1	2	4			
понятие	определение																						
1. Область определения функции $z = f(x, y)$.	А. Множество точек (x, y) плоскости Oxy , для которых $f(x, y) = C$ (где C — постоянная).																						
2. График функции $z = f(x, y)$.	Б. Множество всех пар (x, y) , при которых функция f имеет значение.																						
3. Линия уровня функции $z = f(x, y)$.	В. Поверхность в трёхмерном пространстве, заданная уравнением $z = f(x, y)$.																						
4. Частные производные функции $z = f(x, y)$.	Г. Производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$, показывающие скорость																						
А	Б	В	Г																				
3	1	2	4																				
				1	1	2.4																	

№ задания	Содержание задания		Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы																
		изменения функции по каждому аргументу.																					
57.	<p>Соотнесите выражение с его названием/смыслом</p> <table border="1" data-bbox="347 656 839 1216"> <tr> <td data-bbox="347 656 596 824">1. $\frac{\partial z}{\partial x}$</td> <td data-bbox="596 656 839 824">А. Полный дифференциал функции $z = f(x, y)$.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 824 596 958">2. $\frac{\partial z}{\partial y}$</td> <td data-bbox="596 824 839 958">Б. Частная производная z по x.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 958 596 1093">3. $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$</td> <td data-bbox="596 958 839 1093">В. Частная производная z по y.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1093 596 1216">4. $(\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y})$</td> <td data-bbox="596 1093 839 1216">Г. Градиент функции $z = f(x, y)$.</td> </tr> </table>		1. $\frac{\partial z}{\partial x}$	А. Полный дифференциал функции $z = f(x, y)$.	2. $\frac{\partial z}{\partial y}$	Б. Частная производная z по x .	3. $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$	В. Частная производная z по y .	4. $(\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y})$	Г. Градиент функции $z = f(x, y)$.	<table border="1" data-bbox="866 629 1007 701"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	3	1	2	4	Закрытый, на сопоставление	1	1	2.4
1. $\frac{\partial z}{\partial x}$	А. Полный дифференциал функции $z = f(x, y)$.																						
2. $\frac{\partial z}{\partial y}$	Б. Частная производная z по x .																						
3. $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$	В. Частная производная z по y .																						
4. $(\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y})$	Г. Градиент функции $z = f(x, y)$.																						
А	Б	В	Г																				
3	1	2	4																				
58.	<p>Соотнесите условие с его назначением</p> <table border="1" data-bbox="347 1238 839 2054"> <tr> <td data-bbox="347 1238 596 1458">1. $\frac{\partial z}{\partial x} = 0$ и $\frac{\partial z}{\partial y} = 0$</td> <td data-bbox="596 1238 839 1458">А. Условие наличия минимума функции $z = f(x, y)$ в точке.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1458 596 1664">2. $AC - B^2 > 0$ и $A < 0$ (где $A = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $B = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$, $C = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$)</td> <td data-bbox="596 1458 839 1664">Б. Условие наличия максимума функции $z = f(x, y)$ в точке.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1664 596 1870">3. $AC - B^2 > 0$ и $A > 0$</td> <td data-bbox="596 1664 839 1870">В. Условие отсутствия экстремума функции $z = f(x, y)$ в точке.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1870 596 2054">4. $AC - B^2 < 0$</td> <td data-bbox="596 1870 839 2054">Г. Необходимое условие экстремума (критическая точка).</td> </tr> </table>		1. $\frac{\partial z}{\partial x} = 0$ и $\frac{\partial z}{\partial y} = 0$	А. Условие наличия минимума функции $z = f(x, y)$ в точке.	2. $AC - B^2 > 0$ и $A < 0$ (где $A = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $B = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$, $C = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$)	Б. Условие наличия максимума функции $z = f(x, y)$ в точке.	3. $AC - B^2 > 0$ и $A > 0$	В. Условие отсутствия экстремума функции $z = f(x, y)$ в точке.	4. $AC - B^2 < 0$	Г. Необходимое условие экстремума (критическая точка).	<table border="1" data-bbox="866 1256 1007 1328"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	3	2	4	1	Закрытый, на сопоставление	1	1	2.4
1. $\frac{\partial z}{\partial x} = 0$ и $\frac{\partial z}{\partial y} = 0$	А. Условие наличия минимума функции $z = f(x, y)$ в точке.																						
2. $AC - B^2 > 0$ и $A < 0$ (где $A = \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$, $B = \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$, $C = \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$)	Б. Условие наличия максимума функции $z = f(x, y)$ в точке.																						
3. $AC - B^2 > 0$ и $A > 0$	В. Условие отсутствия экстремума функции $z = f(x, y)$ в точке.																						
4. $AC - B^2 < 0$	Г. Необходимое условие экстремума (критическая точка).																						
А	Б	В	Г																				
3	2	4	1																				

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы									
59.	Соотнесите объект с его геометрической интерпретацией		<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> <td>Г</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </table>	А	Б	В	Г	3	1	2	4	Закрытый, на сопоставление	1	1	2.4
	А	Б		В	Г										
	3	1		2	4										
	1. Функция $z = f(x, y)$.	А. Вектор, указывающий направление наибольшего возрастания функции в точке.													
2. Линия уровня $f(x, y) = C$.	Б. Поверхность в пространстве $Oxyz$.														
3. Градиент $(\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y})$ в точке.	В. Кривая на плоскости Oxy , вдоль которой значение функции постоянно.														
4. Касательная плоскость к графику $z = f(x, y)$ в точке.	Г. Плоскость, «прилегающая» к графику функции в данной точке и аппроксимирующая его локально.														
60.	<p>Порядок нахождения частных производных первого порядка функции $z = f(x, y)$</p> <p>Расположите шаги в правильной последовательности:</p> <p>1. Зафиксировать переменную y (считать её постоянной).</p> <p>2. Продифференцировать $f(x, y)$ по переменной x, получив $\frac{\partial z}{\partial x}$.</p> <p>3. Зафиксировать переменную x (считать её постоянной).</p> <p>4. Продифференцировать $f(x, y)$ по переменной y, получив $\frac{\partial z}{\partial y}$.</p>	$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$	Закрытый на установление последовательности	1	1	2.4									
61.	<p>Порядок исследования функции $z = f(x, y)$ на экстремум</p> <p>Расположите шаги в правильной последовательности:</p>	$2 \rightarrow 1 \rightarrow 3 \rightarrow 4$	Закрытый на установление последовательности	1	1	2.4									

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
	<p>1. Найти частные производные второго порядка: $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}, \frac{\partial^2 z}{\partial y^2}$</p> <p>2. Найти критические точки, решив систему $\frac{\partial z}{\partial x} = 0, \frac{\partial z}{\partial y} = 0$.</p> <p>3. Вычислить значения вторых производных в каждой критической точке.</p> <p>4. Применить достаточные условия экстремума (через определитель Гессе и знаки вторых производных).</p>					
62.	<p>Порядок вычисления полного дифференциала dz функции $z = f(x, y)$ в точке Расположите шаги в правильной последовательности:</p> <p>1. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial y}$</p> <p>2. Записать формулу полного дифференциала: $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$</p> <p>3. Найти частную производную $\frac{\partial z}{\partial x}$.</p> <p>4. Подставить в формулу значения производных в заданной точке.</p>	$3 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow 4$	Закрытый на установление последовательности	1	1	2.4
63.	<p>Порядок построения линии уровня $f(x, y) = C$ для заданной функции Расположите шаги в правильной последовательности:</p> <p>1. Выбрать конкретное значение константы C.</p> <p>2. Записать уравнение линии уровня: $f(x, y) = C$.</p> <p>3. Построить кривую на плоскости Oxy, соответствующую уравнению.</p> <p>4. Повторить для других значений C (если нужно несколько линий).</p>	$1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4$	Закрытый на установление последовательности	1	1	2.4
64.	<p>Неопределенный интеграл от функции - это...</p> <p>1) одна первообразная функции 2) совокупность всех производных функции 3) совокупность всех дифференциалов функции 4) совокупность всех первообразных функции</p>	4)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2.6
65.	<p>Функция $F(x)$ называется первообразной функцией для функции $f(x)$ на промежутке X, если...</p> <p>1) хотя бы в одной точке x этого промежутка $F'(x) = f(x)$ 2) если в каждой x этого промежутка $F'(x) = f(x)$ 3) хотя бы в одной точке x этого промежутка $f'(x) = F(x)$ 4) если в каждой точке x этого промежутка $f'(x) = F(x)$</p>	2)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2.6

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
66.	Определенный интеграл – это 1) для неположительной функции площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции, прямыми $x = a$, $x = b$ и осью абсцисс 2) для неположительной функции площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции, прямыми $x = a$, $x = b$ и осью абсцисс, взятая со знаком минус 3) предел интегральной суммы при стремлении наибольшей из длин отрезков к нулю 4) для положительной функции площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком этой функции, прямыми $x = a$, $x = b$ и осью абсцисс	1) и 4)	Закрытый с выбором нескольких ответов	1	1	2.7
67.	Кратный интеграл характеризует а) Интегрирование функции одной переменной; б) Интегрирование функции нескольких переменных по многомерной области; в) Интегрирование по кривой линии; г) Вычисление площади под графиком функции.	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2.8
68.	Для вычисления работы силы вдоль кривой используется ... интеграл а) Определённый интеграл; б) Несобственный интеграл; в) Криволинейный интеграл; г) Кратный интеграл.	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2.8
69.	Двойной интеграл по прямоугольной области $D = [a, b] \times [c, d]$ вычисляется ... а) Как произведение двух определённых интегралов; б) Как повторный интеграл $\int_a^b dx \int_c^d f(x, y) dy$; в) Через вычисление криволинейного интеграла по границе области D ; г) Через предел суммы значений функции в узлах сетки.	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	2.8
70.	Уравнение, которое помимо функции содержит её производные называется... а) Иррациональное уравнение; б) Тригонометрическое уравнение; в) Дифференциальное уравнение; г) Алгебраическое уравнение.	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.1
71.	Порядком дифференциального уравнения является... а) Низший порядок входящих в него производных; б) Средний порядок входящих в него производных; в) Наивысший порядок входящих в него производных; г) Количество производных в уравнении.	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.1
72.	Решения дифференциальных уравнений после определения вида указанных постоянных и	в)	Закрытый с выбором	1	1	3.1

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
	неопределённых функций называются... а) Общими; б) Теоретическими; в) Частными; г) Практическими.		одного ответа			
73.	Дифференциальное уравнение для функции от одной переменной называется... а) Простейшее дифференциальное уравнение первого порядка; б) Дифференциальное уравнение в частных производных; в) Обыкновенное дифференциальное уравнение; г) Линейное дифференциальное уравнение.	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.1
74.	Решите уравнение $y' + y \cos x = 0$.	$y = C \cdot e^x - \sin x$	Открытый с развернутым ответом	3	2	3.2
75.	Решите уравнение $y' - y = e^x$	$y = C \cdot e^x + x \cdot e^x$	Открытый с развернутым ответом	5	3	3.3
76.	Дифференциальные уравнения, содержащие неизвестные функции нескольких переменных и их частные производные называются: А) Обыкновенные дифференциальные уравнения; б) Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка; в) Дифференциальные уравнения в частных производных; г) Линейные однородные уравнения.	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.4
77.	Характеристическое уравнение для линейного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами вида $y'' + ay' + by = 0$ имеет вид: а) $k^2 + ak + b = 0$; б) $k^2 - ak + b = 0$; в) $k^2 + bk + a = 0$; г) $k^2 - bk - a = 0$.	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.5
78.	Если корни характеристического уравнения действительные и различные ($k_1 \neq k_2$), то общее решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка имеет вид: а) $y = C_1 e^{k_1 x} + C_2 e^{k_2 x}$; б) $y = (C_1 + C_2 x) e^{kx}$; в) $y = C_1 \cos(kx) + C_2 \sin(kx)$; г) $y = C_1 e^{kx} + C_2 x e^{kx}$.	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.5
79.	Если характеристическое уравнение имеет комплексно-сопряжённые корни	а)	Закрытый с выбором	1	1	3.5

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы														
	($k = \alpha \pm i\beta$), то общее решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка имеет вид: а) $y = C_1 e^{\alpha x} \cos(\beta x) + C_2 e^{\alpha x} \sin(\beta x)$; б) $y = C_1 e^{\alpha x} + C_2 e^{\beta x}$; в) $y = C_1 \cos(\alpha x) + C_2 \sin(\beta x)$; г) $y = (C_1 + C_2 x) e^{\alpha x}$.		одного ответа																	
80.	Соотнесите корни уравнения с видом решения: <table border="1" data-bbox="347 734 837 1216"> <thead> <tr> <th>Корни характеристического уравнения</th> <th>Общее решение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Случай. $D = 0$, два действительных и совпадающих корня $k_1 = k_2$.</td> <td>А. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_2 x}$</td> </tr> <tr> <td>2. случай. $D < 0$, k_1, k_2 комплексно сопряженные, то есть $k_1 = \alpha + \beta i$, $k_2 = \alpha - \beta i$.</td> <td>Б. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$</td> </tr> <tr> <td>3. случай. $D > 0$, два различных действительных корня $k_1 \neq k_2$.</td> <td>В. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{\alpha x} \cos \beta x + C_2 e^{-\alpha x} \sin \beta$</td> </tr> </tbody> </table>	Корни характеристического уравнения	Общее решение	1. Случай. $D = 0$, два действительных и совпадающих корня $k_1 = k_2$.	А. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_2 x}$	2. случай. $D < 0$, k_1, k_2 комплексно сопряженные, то есть $k_1 = \alpha + \beta i$, $k_2 = \alpha - \beta i$.	Б. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$	3. случай. $D > 0$, два различных действительных корня $k_1 \neq k_2$.	В. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{\alpha x} \cos \beta x + C_2 e^{-\alpha x} \sin \beta$	<table border="1" data-bbox="869 651 970 725"> <tr> <td>А</td> <td>Б</td> <td>В</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </table>	А	Б	В	3	1	2	Закрытый на соответствие	1	1	3.5
Корни характеристического уравнения	Общее решение																			
1. Случай. $D = 0$, два действительных и совпадающих корня $k_1 = k_2$.	А. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_2 x}$																			
2. случай. $D < 0$, k_1, k_2 комплексно сопряженные, то есть $k_1 = \alpha + \beta i$, $k_2 = \alpha - \beta i$.	Б. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$																			
3. случай. $D > 0$, два различных действительных корня $k_1 \neq k_2$.	В. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{\alpha x} \cos \beta x + C_2 e^{-\alpha x} \sin \beta$																			
А	Б	В																		
3	1	2																		
81.	Решите уравнение $y'' - 2y' - 15y = 0$.	$y_{\text{одн}} = C_1 e^{5x} + C_2 e^{-3x}$.	Открытый с развернутым ответом	3	2	3.5														
82.	Решите уравнение $4y'' - 8y' + 3y = 0$.	$y_{\text{одн}} = C_1 e^{\frac{3}{2}x} + C_2 e^{\frac{1}{2}x}$	Открытый с развернутым ответом	3	2	3.5														
83.	Решите уравнение $y'' + 10y' + 25y = 0$.	$y_{\text{одн}} = C_1 e^{-5x} + C_2 x e^{-5x}$.	Открытый с развернутым ответом	3	2	35														
84.	Решите уравнение $y'' + 4y' + 8y = 0$	$y_{\text{одн}} = C_1 e^{-2x} \cos 2x + C_2 e^{-2x} \sin 2x$	Открытый с развернутым ответом	3	2	3.5														
85.	Решите уравнение $y'' + 4y' + 5y = 5x^2 - 32x + 5$	$y_{\text{общ}} = C_1 e^{-2x} \cos x + C_2 e^{-2x} \sin x + x^2 - 8x + 7$	Открытый с развернутым ответом	5	3	3.5														
86.	Найдите общее решение уравнения $y'' + 2y' = (15x + 38)e^{3x}$	$y_{\text{общ}} = C_1 e^{-2x} + C_2 + (x + 2)e^{3x}$	Открытый с развернутым ответом	8	4	3.5														

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
87.	<p>Если существует предел отношения последующего члена ряда к предыдущему ($\lim (a_{n+1} / a_n) = L$ при $n \rightarrow \infty$) и $L < 1$, то ряд сходится; если $L > 1$ — расходится. Это признак...</p> <p>а) Признак сравнения; б) Интегральный признак Коши; в) Признак Даламбера; г) Радикальный признак Коши.</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.6
88.	<p>Если члены ряда можно представить как значения функции $f(x)$, непрерывной и убывающей на $[1, \infty)$, и исследование сходимости сводится к анализу несобственного интеграла $\int_1^{\infty} f(x)dx$, то применяем признак...</p> <p>а) Признак Даламбера; б) Интегральный признак Коши; в) Признак сравнения в предельной форме; г) Радикальный признак Коши.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.6
89.	<p>Если для двух числовых рядов с положительными членами ($\sum a_n$ и $\sum b_n$) выполняется неравенство $0 \leq a_n \leq b_n$ для всех n, и ряд $\sum b_n$ сходится, то о ряде $\sum a_n$ можно утверждать согласно признаку сравнения...</p> <p>а) Ряд $\sum a_n$ расходится; б) Ряд $\sum a_n$ сходится; в) Сходимость ряда $\sum a_n$ не определена; г) Необходимо использовать другой признак для определения сходимости.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.6
90.	<p>Чтобы гарантированно сходиться по признаку Лейбница, знакопеременный ряд $\sum (-1)^{n+1} u_n$ ($u_n > 0$) должен удовлетворять условию</p> <p>а) $\lim u_n = 0$ и последовательность $\{u_n\}$ монотонно возрастает; б) $\lim u_n = 0$ и последовательность $\{u_n\}$ монотонно убывает; в) $\lim u_n = +\infty$ и $\{u_n\}$ ограничена; г) $\lim u_n = 0$ и $\{u_n\}$ является периодической.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.6
91.	<p>Если $\sum a_n$ расходится, а сам ряд $\sum a_n$ сходится, то такой ряд называют ...</p> <p>а) абсолютно сходящимся; б) условно сходящимся; в) генерализованно сходящимся; г) расходящимся.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.6
92.	<p>Какой из перечисленных рядов сходится абсолютно?</p> <p>а) $\sum (-1)^n / n$; б) $\sum (-1)^n / n^2$; в) $\sum (-1)^n (n+1)/n$; г) $\sum (-1)^n \sqrt{n}$.</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.6

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
93.	Степенной ряд это: а) Ряд, все члены которого равны нулю б) Ряд вида $\sum_{n=0}^{\infty} a_n \cdot x^n$ в) Ряд, состоящий из тригонометрических функций г) Ряд, в котором знаки чередуются	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.7
94.	Промежуток, на котором степенной ряд сходится называется: а) Радиус сходимости б) Область сходимости в) Интервал сходимости г) Множество значений	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.7
95.	Признак, который чаще всего используется для нахождения радиуса сходимости степенного ряда называется: а) Признак Лейбница б) Признак Лагранжа в) Признак Даламбера г) Интегральный признак	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.7
96.	Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$ при $x=-1$: а) Расходится б) Сходится абсолютно в) Сходится условно г) Не существует	в)	Комбинированный с выбором одного ответа	2	2	3.7
97.	Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} n \cdot x^n$ равен: а) 0 б) 1 в) ∞ г) 1/2	б)	Комбинированный с выбором одного ответа	2	2	3.7
98.	Ряд Фурье для чётной функции $f(x)$ на отрезке $[-\pi; \pi]$ имеет вид: А) $f \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ В) $f \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$ С) $f \sim \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ D) $f \sim \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$	В)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.8
99.	Коэффициенты Фурье a_n при разложении по косинусам функция $f(x)$, заданной на промежутке $[-l; l]$: А) $a_n = \frac{1}{l} \int_0^l f(x) \cos\left(\frac{n\pi x}{l}\right) dx$ В) $a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-l}^l f(x) \cos(nx) dx$ С) $a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos\left(\frac{n\pi x}{l}\right) dx$ D) $a_n = \frac{2}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos\left(\frac{n\pi x}{l}\right) dx$	С)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.8

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
100.	<p>О ряде Фурье функции $f(x)$, удовлетворяющей условиям Дирихле на $[-\pi; \pi]$ можно сказать:</p> <p>а) Он всегда расходится в точках разрыва б) Он сходится к $f(x)$ в каждой точке $x \in \mathbb{R}$ без исключений в) Он сходится к $\frac{1}{2}[f(x^-)+f(x^+)]$ в точках разрыва первого рода г) Он сходится только при нечётной f</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.8
101.	<p>Классическая вероятность события A, если опыт сводится к конечной группе равновероятных исходов вычисляется:</p> <p>а) $P(A) = \frac{\text{число успехов}}{\text{число испытаний}}$ б) $P(A) = \frac{\text{число благоприятствующих исходов}}{\text{общее число исходов}}$ в) $P(A) = \frac{\text{частота события}}{\text{радиус сходимости}}$ г) $P(A) = \frac{1}{\text{число различных событий}}$</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.9
102.	<p>Статистическая вероятность от классической отличается тем, что:</p> <p>а) Она вычисляется до проведения опытов б) Она определяется как относительная частота при большом числе реальных испытаний в) Она всегда равна 0,5 г) Она применима только для бесконечного числа исходов</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.9
103.	<p>Вероятность любого события в классическом определении может принимать значение:</p> <p>а) Любое целое число б) $-1 \leq P(A) \leq 1$ в) $0 \leq P(A) \leq 1$ г) $P(A) \geq 1$</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.9
104.	<p>События A и B несовместимы, $P(A)=0,3$, $P(B)=0,4$. Найдите $P(A+B)$.</p> <p>а) 0,12 б) 0,7 в) 0,5 г) 0,1</p>	б)	Комбинированный с выбором одного ответа	2	2	3.9
105.	<p>Два выстрела независимы. Вероятность попадания первого орудия 0,9, второго 0,8. Найдите вероятность обоих попаданий AB.</p> <p>а) 0,72 б) 1,7 в) 0,1 г) 0,9</p>	а)	Комбинированный с выбором одного ответа	2	2	3.9

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
106.	<p>Для совместных событий А и В известны $P(A)=0,5$, $P(B)=0,6$, $P(AB)=0,3$. Найдите $P(A+B)$.</p> <p>а) 1,1 б) 0,8 в) 0,3 г) 0,2</p>	б)	Комбинированный с выбором одного ответа	2	2	3.9
107.	<p>Решите задачу:</p> <p>На складе 30 % деталей произведены заводом №1, 70 % — заводом №2. Брак составляет 2 % и 4 % соответственно. Наудачу выбирается одна деталь. Найдите вероятность того, что она окажется бракованной.</p>	0,034	Открытый с развернутым ответом	3	2	3.10
108.	<p>Решите задачу:</p> <p>В урне I 3 белых и 2 чёрных шара, в урне II 4 белых и 6 чёрных. Урну выбирают наугад (равновероятно) и затем извлекают один шар. Найдите вероятность появления белого шара.</p>	0,5	Открытый с развернутым ответом	3	2	3.10
109.	<p>Решите задачу:</p> <p>50 % студентов сдают экзамен на «отлично» с вероятностью 0,9, 30 % — с вероятностью 0,6 и 20 % — с вероятностью 0,3. Случайно выбранный студент пошёл на экзамен. Найдите вероятность того, что он получит «отлично».</p>	0,69	Открытый с развернутым ответом	3	2	3.10
110.	<p>Решите задачу:</p> <p>На заводе 60 % деталей выпускает автомат I и 40 % — автомат II. Дефект у автомата I встречается в 1 % случаев, у автомата II — в 3 %. Случайно взятая деталь оказалась бракованной. Найдите вероятность того, что она изготовлена автоматом II. Ответ запишите с точностью до тысячных.</p>	0,667	Открытый с развернутым ответом	5	2	3.10
111.	<p>Решите задачу:</p> <p>Экзамен сдают три группы студентов:</p> <p>50 % — «хорошисты», вероятность «отлично» 0,2; 30 % — «троечники», вероятность «отлично» 0,05; 20 % — «отличники», вероятность «отлично» 0,9.</p> <p>Случайно выбранный студент получил «отлично». Какова вероятность, что он из группы «отличников»? Ответ запишите с точностью до сотых.</p>	0,61	Открытый с развернутым ответом	5	2	3.10
112.	<p>При 20 независимых испытаниях вероятность «успеха» в каждом равна 0,3.</p>	б)	Комбинированный с выбором	3	2	3.11

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы														
	<p>Каково наиболее вероятное число успехов?</p> <p>а) 5 б) 6 в) 7 г) 8</p>		одного ответа																	
113.	<p>В серии $n=400$ испытаний $p=0,5$. С помощью локальной теоремы Лапласа найдите вероятность того, что событие наступит ровно 200 раз.</p> <p>А) $\frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot 100}} \approx 0,0399$ В) 0,5 С) $\frac{1}{400}$ D) $\frac{1}{2\pi}$</p>	А)	Комбинированный с выбором одного ответа	3	2	3.11														
114.	<p>При $n=100$, $p=0,2$ найдём вероятность, что число успехов лежит от 15 до 25 включительно. Интегральную теорему Лапласа приводим к стандартному нормальному распределению.</p> <p>а) $\Phi(1,25)-\Phi(-1,25)$ б) $\Phi(2,5)-\Phi(-2,5)$ в) $\Phi(0,5)-\Phi(-0,5)$ г) $\Phi(1,0)-\Phi(-1,0)$</p>	а)	Комбинированный с выбором одного ответа	3	2	3.11														
115.	<p>Законом распределения дискретной случайной величины X называется:</p> <p>а) Таблица средних значений X б) Совокупность пар $(x_i; p_i)$, где $p_i = P(X = x_i)$ и $\sum p_i = 1$ в) График функции плотности г) Список всех возможных испытаний</p>	б)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.12														
116.	<p>Для дискретной случайной величины X задан ряд распределения:</p> <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>x_i</td> <td> </td> <td>1</td> <td> </td> <td>2</td> <td> </td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>p_i</td> <td> </td> <td>0,2</td> <td> </td> <td>0,5</td> <td> </td> <td>0,3</td> </tr> </table> <p>Чему равно математическое ожидание $M(X)$?</p> <p>а) 2,0 б) 2,1 в) 2,2 г) 2,3</p>	x_i		1		2		3	p_i		0,2		0,5		0,3	б)	Комбинированный с выбором одного ответа	3	1	3.12
x_i		1		2		3														
p_i		0,2		0,5		0,3														
117.	<p>Из перечисленных свойств НЕ является обязательным свойством дисперсии дискретной случайной величины:</p> <p>а) $D(X) \geq 0$ б) $D(X) = M(X^2) - [M(X)]^2$ в) $D(aX + b) = a^2D(X)$ г) $D(X) = M(X - M(X))$</p>	г)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.12														

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
118.	<p>Закон больших чисел (уточнённая форма Чебышёва) утверждает:</p> <p>а) При 100 испытаниях абсолютная частота всегда равна 50 % б) Среднее выборочное стремится к 0,5 при любом объёме выборки в) Доля успехов стремится к вероятности p по вероятности при $n \rightarrow \infty$ г) Сумма всех отклонений равна нулю в любом эксперименте</p>	в)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.13
119.	<p>Ряд независимых испытаний проводят 10 000 раз, вероятность успеха $p=0,4$. С помощью неравенства Чебышёва оцените вероятность того, что абсолютное отклонение доли успехов от 0,4 не превосходит 0,01.</p> <p>а) $P\left(\left \frac{S_n}{n} - 0,4\right \leq 0,01\right) \geq 1 - \frac{0,24}{10000 \cdot 0,01^2} = 0,76$ б) $P \leq 0,01$ в) $P \geq 0,99$ г) $P = 0,5$</p>	а)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.13
120.	<p>Для любой функции распределения $F(x)=P(X \leq x)$ ОБЯЗАТЕЛЬНЫ свойства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. $0 \leq F(x) \leq 1$ 2. $F(-\infty)=0, F(+\infty)=1$ 3. $F(x)$ неубывает 4. $F(x)$ непрерывна всюду и дифференцируема <p>а) Все 1-4 б) Только 1 и 2 в) 1, 2 и 3 г) Только 1</p>	в)	Закрытый с выбором нескольких верных вариантов ответа	1	1	3.14
121.	<p>Для дискретной случайной величины X значения и вероятности заданы:</p> <p>x_i -1 0 1 p_i 0,2 0,5 0,3</p> <p>Чему равно значение функции распределения $F(0)$?</p> <p>а) 0 б) 0,2 в) 0,5 г) 0,7</p>	г)	Комбинированный с выбором одного ответа	2	2	3.14
122.	<p>Функция распределения абсолютно непрерывной случайной величины связана с плотностью $p(x)$ соотношением:</p> <p>А) $F(x) = \int_{-\infty}^x p(t) dt$ Б) $F(x) = \sum_{t \leq x} p(t)$ С) $F(x) = p(x)/x$ Д) $F(x) = 1 - p(x)$</p>	А)	Закрытый с выбором одного ответа	1	1	3.14

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
123.	<p>Случайная величина X распределена равномерно на отрезке $[2; 8]$. Чему равна вероятность $P(3 \leq X \leq 5)$?</p> <p>а) $1/6$ б) $1/4$ в) $1/3$ г) $1/2$</p>	в)	Комбинированный с выбором одного ответа	3	2	3.15
124.	<p>Случайная величина X имеет нормальное распределение $N(\mu = 10, \sigma = 2)$. Какова вероятность $P(8 \leq X \leq 12)$?</p> <p>а) $\Phi(1) - \Phi(-1)$ б) $\Phi(2) - \Phi(-2)$ в) $\Phi(0)$ г) $1 - \Phi(1)$</p>	а)	Комбинированный с выбором одного ответа	3	2	3.15
125.	<p>Время безотказной работы устройства (в часах) подчинено показательному (экспоненциальному) закону с параметром $\lambda = 0,01$. Какова вероятность того, что устройство проработает БОЛЕЕ 200 ч?</p> <p>а) $e^{-2} \approx 0,135$ б) $1 - e^{-2} \approx 0,865$ в) $0,01 \cdot e^{-2}$ г) $1 - e^{-1} \approx 0,632$</p>	а)	Комбинированный с выбором одного ответа	5	2	3.15

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы, практические занятия, практика оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 51 % и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 85 % более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 61 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 51 % и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 51 % (в соответствии с картами компетенций ОПОП): при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл.

Таблица 11

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.