

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 29.05.2026 05:00:33

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

МИНОБРАЗОВАНИЯ 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)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
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) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 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.В. Моисеев, кандидат
химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

Заведующий выпускающей кафедрой

А.В. Моисеев, кандидат
химических 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	4
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	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	5
4.1 Содержание лекционных занятий	6
4.2 Содержание лабораторных занятий	7
4.3 Содержание практических занятий	7
4.4. Содержание самостоятельной работы	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)	10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения	11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	12
9. Методические материалы	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)	14

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			
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в химической технологии	Владеть основными законами линейной алгебры и математического анализа
			Знать линейную алгебру, векторную алгебру, аналитическую геометрию, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения, теорию вероятностей и математическую статистику.
			Уметь применять математические методы и модели для решения профессиональных задач.

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-2		Общая и неорганическая химия; Прикладная механика; Физика; Электротехника и электроника	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Введение в информационные технологии; Инструментальные методы химического анализа; Катализ в химической технологии; Коллоидная химия; Материальные и тепловые расчеты; Органическая химия; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы химического материаловедения; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
-------	--	---	---

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:	28	12	4	12
Лекции	8	4	0	4
Практические занятия	20	8	4	8
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	312	87	102	123
подготовка к практическим занятиям	153	56	40	57
подготовка к экзамену	43	3	0	40
составление конспектов	98	28	44	26
подготовка к зачету	18	0	18	0
Контроль	20	9	2	9
Итого: час	468	108	216	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 аналитической геометрии	4	0	8	94	106
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	4	0	12	218	234
	Контроль	0	0	0	0	20
	Итого	8	0	20	312	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 аналитической геометрии	Введение. Определители 2 и 3 порядков. Матрицы. Решение систем линейных уравнений.	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.	2
2	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов и их приложение. Смешанное произведение векторов и их приложение. Линейные векторные пространства. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.	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. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2
Итого за семестр:				4
3 семестр				

3	Дифференциальное и интегральное исчисление	Полный дифференциал и частные производные функции нескольких переменных. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Двойные и тройные интегралы.	Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных. Приложение формулы Тейлора к исследованию функций. Возрастание и убывание. Экстремумы функций. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования и построения графиков. 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.	2
4	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальное и интегральное исчисление. Функция. Предел функции. Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация. Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Сводка формул дифференцирования	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.	2
Итого за семестр:				4
Итого:				8

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 аналитической геометрии	Определители 2 и 3 порядков. Операции над матрицами.	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.	2
2	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	Свойства скалярного произведения. Свойства векторного и смешанного произведения	2

3	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Векторное произведение векторов и их приложение. Смешанное произведение векторов и их приложение. Линейная зависимость и независимость системы векторов.	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.	2
4	Линейная алгебра и аналитической геометрии	Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности 2 порядка.	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. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	2
Итого за семестр:				8
2 семестр				
5	Дифференциальное и интегральное исчисление	Вычисление производных и дифференциалов числовой функции одной переменной. Вычисление производных и дифференциалов сложных функций нескольких переменных. Вычисление производных неявных функций одной и нескольких переменных.	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
6	Дифференциальное и интегральное исчисление	Частные производные, частные дифференциалы и полный дифференциал функции нескольких переменных. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена	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.	2
Итого за семестр:				4
3 семестр				
7	Дифференциальное и интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл.	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.	2
8	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

9	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения I порядка. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	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.	2
10	Дифференциальное и интегральное исчисление	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка.	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	2
Итого за семестр:				8
Итого:				20

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 аналитической геометрии	подготовка к экзамену, подготовка к лекциям, подготовка к практическим занятиям, составление конспектов	Прикладные задачи линейной алгебры. Свойства линий второго порядка на плоскости. Свойства поверхностей второго порядка.	87
Итого за семестр:			87
2 семестр			
Линейная алгебра и аналитической геометрии	подготовка к экзамену, подготовка к лекциям, подготовка к практическим занятиям, составление конспектов	Прикладные задачи линейной алгебры. Свойства линий второго порядка на плоскости. Свойства поверхностей второго порядка.	7

Дифференциальное и интегральное исчисление	Прикладные задачи линейной алгебры. Свойства линий второго порядка на плоскости. Свойства поверхностей второго порядка.	Дифференциальное и интегральное исчисление	95
Итого за семестр:			102
3 семестр			
Дифференциальное и интегральное исчисление	Прикладные задачи линейной алгебры. Свойства линий второго порядка на плоскости. Свойства поверхностей второго порядка.	Дифференциальные уравнения и интегрирование дифференциальных уравнений	123
Итого за семестр:			123
Итого:			312

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 : метод. указания к выполнению контрольной работы по аналитической геометрии, линейной и векторной алгебре для студентов заочной формы обучения / Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика; сост.: И. Б. Мелик-Пашаева, Е. Н. Николаева, О. В. Фадеева.- Самара, 2018.- 33 с.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3242	Электронный ресурс
2	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		
3	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

4	Лиманова, Л.В. Высшая математика в примерах и задачах : учеб.пособие для заоч.факультета / Л. В. Лиманова, Л. А. Муратова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2011.- 89 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1887	Электронный ресурс
5	Лиманова, Л.В. Интегралы, ряды, дифференциальные уравнения (для заочного факультета) : учеб.-метод.пособие по спец. разделам высш. математики / Л. В. Лиманова, Л. А. Муратова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2010.- 36 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1888	Электронный ресурс
6	Математика. Дифференциальное и интегральное исчисление, последовательности и ряды: учебное пособие / Назаренко М.А., ВНИИгеосистем, Электронно-библиотечная система IPRbooks: 2011.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 10409	Электронный ресурс
7	Муратова, Л.А. Линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия : учебно-методическое пособие / Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова; Самарский государственный технический университет, Высшая математика.- Самара, 2021.- 62 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 5477	Электронный ресурс
8	Фадеева, О.В. Теория вероятностей : учебное пособие / О. В. Фадеева; Самарский государственный технический университет.- Самара, 2020.- 148 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 4592	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 закреплён 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 ещё 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.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.01 «Математика»

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

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Технология химических производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
Выпускающая кафедра	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
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			
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности в химической технологии	Владеть основными законами линейной алгебры и математического анализа
			Знать линейную алгебру, векторную алгебру, аналитическую геометрию, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, ряды, обыкновенные дифференциальные уравнения, теорию вероятностей и математическую статистику.
			Уметь применять математические методы и модели для решения профессиональных задач.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код и наименование компетенции [1, 2, 3]	Разделы дисциплины (темы)	Оценочные средства для текущего контроля	Оценочные средства для промежуточной аттестации
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и математические знания	Линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисления.	Текущие тесты, проверка индивидуальных домашних заданий (ИДЗ), защита лабораторных работ.	Экзамен (включает теоретические вопросы и блок решения практических задач).
ОПК-2: Способен применять методы математического моделирования	Функции многих переменных, теория вероятностей, математическая статистика.	Коллоквиумы, защита расчетно-графических работ (РГР), практические занятия.	Экзамен или защита курсовой работы (при наличии).
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации	Применение методов математического анализа к решению прикладных задач химической технологии.	Оценка рефератов, эссе, участие в дискуссиях при разборе кейсов на практических занятиях.	Зачет (тестирование на аналитическое и логическое мышление).

Типовые задания для промежуточной аттестации по дисциплине

Б1.0.02.01 «Математика»

для направления 18.03.01 Химическая технология

профиль Технология химических производств

2025 год приема

Контролируемая компетенция:

ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

№ задания	Содержание задания	Ответ на задание	Тип задания	Время выполнения задания, мин	Уровень сложности (балл)	№ темы
ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач 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> <p>1) 8 2)-8 3) 6 4) -6</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
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 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"> <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 Лопиталя 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 $z = x^2 y + 3y$? 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"> <tr> <td>1. $\frac{\partial z}{\partial x}$</td> <td>А. Полный дифференциал функции $z = f(x, y)$.</td> </tr> <tr> <td>2. $\frac{\partial z}{\partial y}$</td> <td>Б. Частная производная z по x.</td> </tr> <tr> <td>3. $dz = \frac{\partial z}{\partial x} dx + \frac{\partial z}{\partial y} dy$</td> <td>В. Частная производная z по y.</td> </tr> <tr> <td>4. $(\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y})$</td> <td>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"> <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"> <tr> <td>1. $\frac{\partial z}{\partial x} = 0$ и $\frac{\partial z}{\partial y} = 0$</td> <td>А. Условие наличия минимума функции $z = f(x, y)$ в точке.</td> </tr> <tr> <td>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>Б. Условие наличия максимума функции $z = f(x, y)$ в точке.</td> </tr> <tr> <td>3. $AC - B^2 > 0$ и $A > 0$</td> <td>В. Условие отсутствия экстремума функции $z = f(x, y)$ в точке.</td> </tr> <tr> <td>4. $AC - B^2 < 0$</td> <td>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"> <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.	<p>Соотнесите объект с его геометрической интерпретацией</p> <table border="1" data-bbox="347 488 839 1406"> <tr> <td data-bbox="347 488 596 725">1. Функция $z = f(x, y)$.</td> <td data-bbox="596 488 839 725">А. Вектор, указывающий направление наибольшего возрастания функции в точке.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 725 596 860">2. Линия уровня $f(x, y) = C$.</td> <td data-bbox="596 725 839 860">Б. Поверхность в пространстве $Oxyz$.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 860 596 1097">3. Градиент $(\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial z}{\partial y})$ в точке.</td> <td data-bbox="596 860 839 1097">В. Кривая на плоскости Oxy, вдоль которой значение функции постоянно.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="347 1097 596 1406">4. Касательная плоскость к графику $z = f(x, y)$ в точке.</td> <td data-bbox="596 1097 839 1406">Г. Плоскость, «прилегающая» к графику функции в данной точке и аппроксимирующая его локально.</td> </tr> </table>	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.	<table border="1" data-bbox="865 456 1005 528"> <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. 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.																					
А	Б	В	Г																			
3	1	2	4																			
60.	<p>Порядок нахождения частных производных первого порядка функции $z = f(x, y)$ 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 → 2 → 3 → 4	Закрытый на установление последовательности	1	1	2.4																
61.	<p>Порядок исследования функции $z = f(x, y)$ на экстремум Расположите шаги в правильной последовательности:</p>	2 → 1 → 3 → 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. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$</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. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$	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. $y_{\text{одн}} = C_1 e^{k_1 x} + C_2 x e^{k_1 x}$																			
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: A) $f \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ B) $f \sim \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$ C) $f \sim \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ 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 $[-l; l]$: A) $a_n = \frac{1}{l} \int_0^l f(x) \cos\left(\frac{n\pi x}{l}\right) dx$ B) $a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-l}^l f(x) \cos(nx) dx$ C) $a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos\left(\frac{n\pi x}{l}\right) dx$ 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>A) $\frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot 100}} \approx 0,0399$ B) 0,5 C) $\frac{1}{400}$ D) $\frac{1}{2\pi}$</p>	A)	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.