МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «Математика»

Код и направление подготовки (специальность)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биоинженерия и промышленная экология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Прикладная математика и информатика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2026

Б1.О.02.01 «Математика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **19.03.01 Биотехнология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 193 от 11.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат физико-математических наук	Е.А Просвиркина
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	В.П. Радченко, доктор физико-математических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	О.В. Тупицына, доктор технических наук, профессор
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, профессор
	(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 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 12
4.3 Содержание практических занятий 13
4.4. Содержание самостоятельной работы 16
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 18
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 19
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 19
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 20
9. Методические материалы 20
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 21

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			
Естественно-научные принципы и методы	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.
		ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать законы и закономерности различных разделов математики.
Исследования, культура эксперимента	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать основные математические методы исследования

		ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Уметь проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы
		ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Владеть навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы

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		Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Общая и неорганическая химия; Общая микробиология; Органическая химия; Основы биотехнологии; Специальная микробиология; Физика; Физическая химия	Биоразнообразие и биотехнологический потенциал живых организмов; Биохимия микроорганизмов; Коллоидная химия; Основы биотехнологии; Основы биохимии; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Промышленная экология; Процессы и аппараты химической технологии; Теоретические основы биотехнологии
ОПК-7		Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Общая и неорганическая химия; Общая микробиология; Органическая химия; Основы биотехнологии; Физика; Физическая химия	Коллоидная химия; Основы биотехнологии; Основы биохимии; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Промышленная экология; Теоретические основы биотехнологии

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:	208	96	96	16
Лекции	104	48	48	8
Практические занятия	104	48	48	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	10	4	5	1
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	79	17	43	19
выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	27	7	20	0
выполнение расчетно-графических работ	33	10	23	0
составление конспектов	19	0	0	19
Контроль	63	27	36	0
Итого: час	360	144	180	36
Итого: з.е.	10	4	5	1

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 и векторная алгебра	10	0	14	5	29
2	Аналитическая геометрия	8	0	10	6	24
3	Введение в мат. анализ	12	0	12	4	28
4	Дифференциальное исчисление	18	0	12	2	32
5	Интегральное исчисление	16	0	18	15	49
6	Дифференциальные уравнения	18	0	18	15	51
7	Ряды	14	0	12	13	39
8	Теория вероятностей	8	0	8	19	35

	КСР	0	0	0	0	10
	Контроль	0	0	0	0	63
	Итого	104	0	104	79	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 и векторная алгебра	Матрицы	Предмет математики. Матрицы. Их виды. Алгебра матриц. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	2
2	Линейная и векторная алгебра	Определители	Определители 2 и 3 порядков. Основные свойства, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n-го порядка и его вычисление. Системы линейных уравнений. Метод Крамера.	2
3	Линейная и векторная алгебра	Ранг матрицы	Теорема Кронекера–Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
4	Линейная и векторная алгебра	Векторы	Векторы. Линейные операции над векторами, их свойства. Базис в пространстве, орты, декартова система координат. Скалярное произведение, свойства, приложения.	2
5	Линейная и векторная алгебра	Векторы	Векторное произведение. Свойства, вычисление, приложения. Смешанное произведение. Свойства, вычисление, приложения.	2
6	Аналитическая геометрия	Линейные пространства	Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и размерность линейного пространства. Разложение вектора по базису. Примеры базисов.	2
7	Аналитическая геометрия	Плоскость в пространстве	Нормальное уравнение плоскости в векторной и координатной формах. Общее уравнение плоскости. Уравнение связки плоскостей. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.	2
8	Аналитическая геометрия	Прямая в пространстве	Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой. Пересечение прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Параллельность и перпендикулярность прямых, прямой и плоскости.	2

9	Аналитическая геометрия	Системы координат. Кривые второго порядка	Полярная система координат. Построение кривых, заданных параметрически. Канонические уравнения кривых второго порядка. Приведение к каноническому виду кривых второго порядка.	2
10	Введение в мат. анализ	Понятие функции и последовательности	Функция: понятие функции, числовые функции, график функции. Основные характеристики функции, обратные и сложные функции. Основные элементарные функции и их графики. Последовательности: числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной ограниченной последовательности.	2
11	Введение в мат. анализ	Понятие предела функции	Предел функции в точке. Односторонние пределы. Предел функции при "x", стремящемся к бесконечности. Бесконечно большая функция.	2
12	Введение в мат. анализ	Предел функции (продолжение)	Бесконечно малые функции. Связь между функцией, её пределом и бесконечно малой функцией. Основные теоремы о пределах. Признак существования предела. Свойства эквивалентных БМ и ББ.	2
13	Введение в мат. анализ	Непрерывность функций	Первый и второй замечательные пределы и их следствия. Непрерывность отображения. Непрерывность функции одной переменной. Односторонние пределы функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.	2
14	Введение в мат. анализ	Непрерывность функций (продолжение)	Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Непрерывность функций нескольких переменных.	2
15	Введение в мат. анализ	Непрерывность функций (продолжение)	Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Непрерывность функций нескольких переменных.	2
16	Дифференциальное исчисление	Дифференциал и производные функции одной переменной	Производная функции. Сводка формул дифференцирования. Производная сложной, обратной функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.	2
17	Дифференциальное исчисление	Дифференциал и производные функции одной переменной (продолжение)	Производные высших порядков явно заданной функции. Механический смысл производной второго порядка. Производные высших порядков неявно заданной функции. Производные высших порядков от функций, заданных параметрически.	2
18	Дифференциальное исчисление	Дифференциал и производные функции одной переменной (продолжение)	Дифференциал функции: понятие, геометрический смысл, основные теоремы о дифференциалах. Таблица дифференциалов. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2

19	Дифференциальное исчисление	Теоремы о дифференцируемых функциях	Исследование функций при помощи производных. Некоторые теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Возрастание и убывание функций. Максимум и минимум функций. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.	2
20	Дифференциальное исчисление	Применение производной к исследованию функций	Исследование функций при помощи производных. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение графика.	2
21	Дифференциальное исчисление	Формулы Тейлора	Формула Тейлора для многочлена, для произвольной функции.	2
22	Дифференциальное исчисление	Функции двух и нескольких переменных	Основные понятия, предел и непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. Функции нескольких переменных (ФНП). Производные и дифференциалы ФНП: частные производные первого порядка, частные производные высших порядков.	2
23	Дифференциальное исчисление	Производные и дифференциалы ФНП	Дифференцируемость и полный дифференциал ФНП. Дифференциалы высших порядков ФНП. Производная сложной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного дифференциала. Дифференцирование неявной ФНП.	2
24	Дифференциальное исчисление	Производные и дифференциалы ФНП (продолжение)	Экстремумы функции двух переменных: основные понятия, необходимые и достаточные условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.	2
			Итого за семестр:	**48**
2 семестр				
25	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных формул интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Интегрирование с помощью замены переменной.	2
26	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл (продолжение)	Интегрирование по частям. Понятие о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных функций. Интегрирование рациональных дробей.	2
27	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл (продолжение)	Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Использование тригонометрических преобразований. Интегрирование квадратичных иррациональностей.	2

28	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл (продолжение)	Интегрирование иррациональных функций. Дробно-линейная подстановка, тригонометрическая подстановка. "Берущиеся" и "неберущиеся" интегралы.	2
29	Интегральное исчисление	Определённый интеграл	Определённый интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям. Интегрирование чётных и нечётных функций в симметричных пределах.	2
30	Интегральное исчисление	Несобственные интегралы	Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов. Главное значение несобственных интегралов.	2
31	Интегральное исчисление	Кратные интегралы	Геометрическая интерпретация двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов в декартовой и полярной системах координат. Замена переменных в кратных интегралах.	2
32	Интегральное исчисление	Кратные интегралы (продолжение)	Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Примеры. Общая формула замены переменных в кратных интегралах.	2
33	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия. Понятие об особом решении. Задача Коши для ДУ первого порядка.	2
34	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка (продолжение)	Геометрическое толкование ДУ первого порядка и его решений. Уравнения с разделяющимися переменными. Интегрирование однородных ДУ первого порядка.	2
35	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка (продолжение)	Интегрирование линейных ДУ первого порядка и уравнений Бернулли. Интегрирование ДУ в полных дифференциалах.	2
36	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах.	2
37	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение)	Интегрирование ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка. Примеры физических и технических задач, приводящих к ДУ.	2
38	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение)	Структура общего решения линейного однородного ДУ. Решение линейных однородных ДУ с постоянными коэффициентами.	2
39	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение)	Структура решения линейного неоднородного ДУ. Метод вариации произвольных постоянных Лагранжа.	2

40	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение)	Линейные неоднородные ДУ с постоянными коэффициентами и с правой частью определенного вида.	2
41	Дифференциальные уравнения	Системы дифференциальных уравнений	Основные понятия системы ДУ. Интегрирование нормальных систем. Системы линейных ДУ с постоянными коэффициентами.	2
42	Ряды	Числовые ряды	Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Примеры. Геометрическая прогрессия. Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения.	2
43	Ряды	Числовые ряды (продолжение)	Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости ряда. Оценка остатка ряда с помощью интегрального признака.	2
44	Ряды	Знакопеременные ряды	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница.	2
45	Ряды	Функциональные ряды	Функциональные ряды, область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов.	2
46	Ряды	Функциональные ряды (продолжение)	Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Теоремы: о непрерывности суммы, о почленном интегрировании и дифференцировании функциональных и степенных рядов.	2
47	Ряды	Функциональные ряды (продолжение)	Ряд Тейлора. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд. Достаточные условия разложения функции в ряд Тейлора. Разложение по степеням элементарных функций.	2
48	Ряды	Ряды Фурье	Ортогональная система функций. Разложение в обобщенный ряд Фурье по ортогональной системе функций. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье на полупериоде	2
			Итого за семестр:	**48**
3 семестр				

49	Теория вероятностей	Случайные события. Условные вероятности. Вероятности суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса	Использование вероятностных и статистических методов при обработке информации в профессиональной деятельности. Предмет теории вероятностей. Классификация случайных событий. Действия над событиями, алгебра событий. Статистическая устойчивость относительной частоты события. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Примеры вычисления вероятностей. Геометрическое определение вероятности. Аксиоматическое определение вероятности. Свойство вероятностей. Конечное вероятностное пространство. Теоремы о произведении и сумме вероятностей зависимых и неза-висимых событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	2
50	Теория вероятностей	Схема Бернулли повторения независимых испытаний. Предельные теоремы в схеме Бернулли	Схема Бернулли. Формула Бернулли. Производящая функция для последовательности независимых опытов. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Функция Гаусса и кривая вероятностей. Функция Лапласа.	2
51	Теория вероятностей	Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины	Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода и медиана, начальный и центральный моменты. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Функция распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода и медиана, начальный и центральный моменты.	2
52	Теория вероятностей	Основные законы распределения случайных величин	Биномиальный закон распределения, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Равномерное распределе-ние, показательное распределение. Нормальное распределение. Правило «трёх сигма».	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**104**

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 и векторная алгебра	Определитель.	Вычисление определителей. Свойства определителей.	2
2	Линейная и векторная алгебра	Действия с матрицами.	Действия с матрицами: сложение, умножение на число, перемножение матриц. Вычисление обратной матрицы.	2
3	Линейная и векторная алгебра	Решение систем линейных уравнений.	Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	2
4	Линейная и векторная алгебра	Ранг матрицы.	Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
5	Линейная и векторная алгебра	Векторы.	Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	2
6	Линейная и векторная алгебра	Векторы (окончание).	Векторное и смешанное произведения векторов.	2
7	Линейная и векторная алгебра	Линейные пространства.	Базис и размерность линейного пространства. Разложение вектора по базису.	2
8	Аналитическая геометрия	Плоскость.	Плоскость в пространстве. Условия перпендикулярности и параллельности плоскостей.	2
9	Аналитическая геометрия	Прямая.	Прямая на плоскости и в пространстве.	2
10	Аналитическая геометрия	Прямая.	Векторное, каноническое и параметрические уравнения прямой.	2
11	Аналитическая геометрия	Прямая и плоскость.	Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2
12	Аналитическая геометрия	Контрольная работа №1. «Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве».	Контрольная работа по темам «Линейная и векторная алгебра. Аналитическая геометрия в пространстве».	2
13	Введение в мат. анализ	Пределы.	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2
14	Введение в мат. анализ	Пределы.	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей.	2
15	Введение в мат. анализ	Пределы.	Первый и второй замечательные пределы. Вычисление пределов с помощью эквивалентных БМ.	2
16	Введение в мат. анализ	Непрерывность числовой функции.	Непрерывность числовой функции одной переменной. Классификация точек разрыва функции.	2

17	Введение в мат. анализ	Точки разрыва.	Непрерывность числовой функции одной переменной. Классификация точек разрыва функции.	2
18	Введение в мат. анализ	Точки разрыва.	Обобщающее занятие по разделу "Введение в математический анализ"	2
19	Дифференциальное исчисление	Производная функции одной переменной.	Вычисление производных числовой функции одной переменной. Вычисление производной числовой функции одной переменной заданной параметрически.	2
20	Дифференциальное исчисление	Методы дифференцирования.	Вычисление производной числовой функции одной переменной заданной неявно. Логарифмическое дифференцирование.	2
21	Дифференциальное исчисление	Производная функции нескольких переменных.	Вычисление частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.	2
22	Дифференциальное исчисление	Производная функции нескольких переменных.	Вычисление производной сложной функции одной переменной. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков одной и нескольких переменных.	2
23	Дифференциальное исчисление	Контрольная работа №2. «Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление».	Контрольная работа по темам «Введение в математический анализ", "Дифференциальное исчисление».	2
24	Дифференциальное исчисление	Применение производной.	Исследование функций и построение графиков. Признаки монотонности, экстремум функции. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба, асимптоты.	2
			Итого за семестр:	**48**
2 семестр				
25	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл	Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям.	2
26	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл (продолжение)	Интегрирование тригонометрических функций.	2
27	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл (продолжение)	Интегрирование выражений, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование рациональных дробей.	2
28	Интегральное исчисление	Первообразная и интеграл (продолжение)	Интегрирование иррациональных выражений.	2
29	Интегральное исчисление	Определённый интеграл	Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.	2
30	Интегральное исчисление	Несобственный интеграл	Вычисление и оценки несобственных интегралов.	2
31	Интегральное исчисление	Кратные интегралы	Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах.	2
32	Интегральное исчисление	Криволинейные интегралы	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.	2

33	Интегральное исчисление	Контрольная работа №3 «Интегральное исчисление»	Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление»	2
34	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные.	2
35	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка (продолжение)	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.	2
36	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка (продолжение)	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.	2
37	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	2
38	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение)	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
39	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение)	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с правой частью специального вида.	2
40	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения высших порядков (продолжение)	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных.	2
41	Дифференциальные уравнения	Системы дифференциальных уравнений	Решение систем дифференциальных уравнений.	2
42	Дифференциальные уравнения	Контрольная работа №4 «Дифференциальные уравнения»	Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»	2
43	Ряды	Числовые ряды	Числовые ряды с положительными членами. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.	2
44	Ряды	Знакопеременные ряды	Абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды. Теорема Лейбница.	2
45	Ряды	Функциональные ряды	Функциональные ряды (примеры сходимости). Степенные ряды. Нахождение области сходимости ряда	2
46	Ряды	Функциональные ряды (продолжение)	Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.	2
47	Ряды	Ряды Фурье	Разложение в обобщенный ряд Фурье по ортогональной системе функций. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Разложение в ряд Фурье на полупериоде.	2
48	Ряды	Контрольная работа №5 «Ряды»	Контрольная работа по теме «Ряды»	2
			Итого за семестр:	**48**

3 семестр				
49	Теория вероятностей	Комбинаторика. Случайные события. Условные вероятности	Задачи комбинаторики. Алгебра событий. Вычисление вероятности события.	2
50	Теория вероятностей	Вероятности суммы и произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Вычисление вероятностей суммы и произведения зависимых и независимых событий. Вычисление полной вероятности события. Вычисление условных вероятностей гипотез по формуле Байеса.	2
51	Теория вероятностей	Схема Бернулли повторения независимых испытаний. Предельные теоремы в схеме Бернулли.	Вычисление вероятностей по формуле Бернулли. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	2
52	Теория вероятностей	Дискретные случайные величины.	Поиск закона распределения дискретной случайной величины. Определение функции распределения дискретной случайной величины. Вычисление числовых характеристик дискретной случайной величины. Поиск вероятности значений случайной величины на заданном интервале.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**104**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Линейная и векторная алгебра	выполнение расчетно-графических работ	Определители. Матрицы. Ранг матрицы. Векторная алгебра. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Кривые второго порядка.	3
Линейная и векторная алгебра	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Определители. Матрицы. Ранг матрицы. Векторная алгебра. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Кривые второго порядка.	2
Аналитическая геометрия	выполнение расчетно-графических работ	Уравнения прямой в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.	4
Аналитическая геометрия	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Уравнения прямой в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы.	2

Введение в мат. анализ	выполнение расчетно-графических работ	Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов. Вычисление пределов с помощью эквивалентных величин. Исследование функции на непрерывность. Точки разрыва.	2
Введение в мат. анализ	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Вычисление пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	2
Дифференциальное исчисление	выполнение расчетно-графических работ	Вычисление производных числовой функции одной переменной. Вычисление производной параметрически заданных функций. Вычисление частных производных функции нескольких переменных. Вычисление производных сложных функций.	1
Дифференциальное исчисление	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Вычисление производных числовой функции одной переменной. Вычисление производной параметрически заданных функций. Вычисление частных производных функции нескольких переменных. Вычисление производных сложных функций.	1
		Итого за семестр:	**17**
2 семестр			
Интегральное исчисление	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов. Вычисление кратных интегралов. Вычисление несобственных интегралов.	7
Интегральное исчисление	выполнение расчетно-графических работ	Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов. Вычисление кратных интегралов. Вычисление несобственных интегралов. Приложение собственных интегралов в механике.	8
Дифференциальные уравнения	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений высших порядков. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	7

Дифференциальные уравнения	выполнение расчетно-графических работ	Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Решение дифференциальных уравнений высших порядков. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	8
Ряды	выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)	Сходимость рядов с положительными членами. Сходимость знакочередующихся рядов. Сходимость функциональных и степенных рядов. Область сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора.	6
Ряды	выполнение расчетно-графических работ	Сходимость рядов с положительными членами. Сходимость знакочередующихся рядов. Сходимость функциональных и степенных рядов. Область сходимости. Разложение функций в ряд Тейлора.	7
		Итого за семестр:	**43**
3 семестр			
Теория вероятностей	составление конспектов	Интегральная и дифференциальная функции распределения непрерывной случайной величины. Определение вероятности значений случайной величины на заданном интервале. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины. Вычисление основных характеристик законов распределения. Поиск вероятности значений случайной величины на заданном интервале. Вычисление основных характеристик законов распределения. Поиск вероятности значений случайной величины на заданном интервале.	19
		Итого за семестр:	**19**
		Итого:	**79**

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	Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб.пособие / Г. Н. Берман .- 22-е изд..- М., Транспорт.компания, 2015.- 432 с.	Книжный фонд

2	Данко, Павел Ефимович Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов: в 2 ч. : Ч. 1. [Текст] .- 6-е изд..- Москва, ОНИКС: Мир и Образование, 2006.- 304 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
3	Кубышкина, С.Н. Введение в анализ. Дифференцирование функций : учеб.-метод. пособие / С. Н. Кубышкина, Е. Ю. Арланова; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика.- Самара, 2015.- 59 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2252	Электронный ресурс
4	Кубышкина, С.Н. Дифференциальные уравнения для технических направлений : практикум / С. Н. Кубышкина, Е. Ю. Арланова; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2017.- 68 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2838	Электронный ресурс
5	Павлова, Г.А. Кратные интегралы : учеб. пособие / Г. А. Павлова , О. С. Афанасьева; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2015.- 54 с.	Книжный фонд
6	Просвиркина , Е.А. Матрицы и определители : практикум / Е. А. Просвиркина , С. Н. Кубышкина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 64 с.	Книжный фонд

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	Astra Linux Common Edition (Орёл)	ООО «РусБИТех-Астра» (Отечественный)	Свободно распространяемое
2	LibreOffice	входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практический занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

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 завершенной. 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.

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)	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Биоинженерия и промышленная экология
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Прикладная математика и информатика"
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			
Естественно-научные принципы и методы	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.
		ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	Знать законы и закономерности различных разделов математики.
Исследования, культура эксперимента	ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Знать основные математические методы исследования

		ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Уметь проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы
		ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	Владеть навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Линейная и векторная алгебра				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	Экзамен	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Аналитическая геометрия				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	Экзамен	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Введение в мат. анализ				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	Экзамен	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Дифференциальное исчисление				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	Экзамен	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Интегральное исчисление				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	Экзамен	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Экзамен	Нет	Да
Дифференциальные уравнения				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	Экзамен	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Ряды				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	Экзамен	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	Экзамен	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
		Экзамен	Нет	Да
Теория вероятностей				
ОПК-1.1 Изучает и анализирует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** основы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциального и интегрального исчислений, дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики.	зачет	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-1.2 Использует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	**Знать** законы и закономерности различных разделов математики.	зачет	Нет	Да
ОПК-7.1 Знает математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Знать** основные математические методы исследования	зачет	Нет	Да
		Контрольная работа	Да	Нет

ОПК-7.2 Проводит экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Уметь** проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
ОПК-7.3 Владеет навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы	**Владеть** навыками анализа и интерпретации экспериментальных данных, применяя математические методы	Контрольная работа	Да	Нет
		зачет	Нет	Да

Все пособия с домашними и типовыми заданиями представлены на сайте кафедры «Прикладная математика и информатика» и электронной библиотеки сотрудников СамГТУ.

Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется на протяжении всего периода изучения разделов дисциплины. Для подготовки к промежуточной аттестации выделяются также внеаудиторные часы для самостоятельной работы студента.

Экзаменационный билет включает в себя теоретические вопросы и практические задания.

Экзамен предполагает оценивание ответов на теоретические вопросы и выполненных заданий по экзаменационному билету по пятибалльной шкале.

Переченьтеоретическихвопросовкзачетуиэкзамену,практическихэкзаменационных заданий и экзаменационных билетов.

Список теоретических вопросов для промежуточного контроля в форме зачета и экзамена:

1 семестр

Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия

1. Определители 2 и 3 порядков.
2. Основные свойства определителей.
3. Минор и алгебраическое дополнение.
4. Понятие об определителе n-го порядка и его вычисление.
5. Системы линейных уравнений. Метод Крамера.
6. Понятие матрицы. Виды матриц.
7. Алгебра матриц.
8. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.
9. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
10. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
11. Метод Гаусса.
12. Векторы. Операции над векторами, их свойства.
13. Скалярное произведение. Свойства, вычисление.
14. Ортогональность векторов.
15. Векторное произведение. Свойства, вычисление.
16. Геометрический и механический смысл векторного произведения.
17. Условие коллинеарности векторов
18. Смешанное произведение. Свойства, вычисление.
19. Компланарность векторов.
20. Линейное пространство. Определение и примеры.
21. Линейная зависимость системы векторов. Определение и примеры.
22. Основные теоремы о линейной зависимости.
23. Базис и размерность линейного пространства.
24. Разложение вектора по базису. Примеры базисов.
25. Неравенства Коши-Буняковского, треугольника.
26. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку с заданным вектором нормали.
27. Общее уравнение плоскости.
28. Угол между плоскостями.
29. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
30. Прямая в пространстве и на плоскости.
31. Векторное, канонические и параметрические уравнения прямой.

Введение в математический анализ

32. Числовые функции одной и нескольких переменных.
33. Вектор-функция скалярного аргумента.
34. Числовая последовательность и ёе предел.
35. Определение метрического пространства.
36. Предел отображения.
37. Предел функции одной и нескольких переменных.
38. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
39. Простейшие свойства пределов.
40. Сравнение функций. Эквивалентные бесконечно малые.
41. Предельный переход в неравенстве.
42. Признаки существования пределов.
43. Замечательные пределы.
44. Понятие непрерывности функции в точке.
45. Свойства функций непрерывных в точке.
46. Свойства функций непрерывных на множестве.
47. Непрерывность сложной функции.
48. Односторонние пределы.
49. Односторонняя непрерывность.
50. Непрерывность обратной функции.
51. Точки разрыва функции.

Дифференциальное исчисление

52. Понятие производной.
53. Дифференцируемость и дифференциал функции.
54. Геометрический смысл производной и дифференциала.
55. Физический смысл производной и дифференциала.
56. Правила вычисления производных и дифференциалов.
57. Производная и дифференциал сложной функции.
58. Логарифмическое дифференцирование.
59. Производные и дифференциалы высших порядков.
60. Производная обратной функции.
61. Производная параметрически заданной функции.
62. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций.
63. Формула Тейлора.
64. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.
65. Признаки монотонности функции.
66. Экстремум функции.
67. Наибольшее и наименьшее значение функции на множестве.
68. Направление выпуклости графика функции.
69. Точки перегиба графика функции.
70. Асимптоты графика функции одной переменной.
71. Общая схема исследования функции.
72. Частные производные функции нескольких переменных.
73. Дифференцируемость функций нескольких переменных.
74. Дифференциал функции нескольких переменных.

2 семестр

Интегральное исчисление

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Таблица основных интегралов.
3. Свойства неопределенных интегралов.
4. Замена переменной в неопределенном интеграле.
5. Интегрирование по частям.
6. Понятие определенного интеграла как предела частичных сумм.
7. Основные свойства определенного интеграла.
8. Оценки определенного интеграла.
9. Теорема о среднем значении.
10. Формула Ньютона–Лейбница.
11. Вычисление определенных интегралов.
12. Замена переменной в определенном интеграле.
13. Вычисление определенного интеграла по частям.
14. Вычисление площадей плоских фигур.
15. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
16. Несобственные интегралы от разрывных функций.
17. Теоремы сравнения о сходимости несобственных интегралов.
18. Понятие абсолютной и условной сходимостей несобственных интегралов.
19. Геометрическая интерпретация двойного интеграла.
20. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
21. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
22. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
23. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
24. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
25. Приложения интегралов по мере.

Дифференциальные уравнения

26. Понятие о дифференциальном уравнении (ДУ).Задача Коши.
27. ДУ с разделяющимися переменными.
28. Однородные ДУ I порядка.
29. Линейные ДУ I порядка и ДУ Бернулли.
30. ДУ в полных дифференциалах.
31. Понятие о ДУ высших порядков. Задача Коши.
32. ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка.
33. Линейные ДУ *n*-го порядка. Теорема о структуре общего решения линейного однородного ДУ *n*-го порядка.
34. Понятие о фундаментальной системе решений линейного ДУ *n*-го порядка.Интегрирование однородного линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами: случай действительных различных корней характеристического уравнения.
35. Интегрирование однородного линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами: случай комплексных корней характеристического уравнения.
36. Интегрирование однородного линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами: случай кратных корней характеристического уравнения.
37. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ n-го порядка.
38. Решение линейного неоднородного ДУ с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.
39. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа) интегрирования линейных ДУ n-го порядка.

Ряды

40. Понятие о числовом ряде, сходимость числового ряда.
41. Простейшие свойства сходящихся рядов.
42. Необходимый признак сходимости ряда.
43. Остаточный ряд и его свойства.
44. Ряды с неотрицательными членами. Теоремы сравнения.
45. Признак Даламбера сходимости ряда.
46. Радикальный признак Коши.
47. Интегральный признак Коши.
48. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакочередующегося ряда.
49. Знакопеременныеряды.Достаточныйпризнаксходимостизнакопеременного ряда.
50. Абсолютная и условная сходимости ряда.
51. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
52. Функциональные ряды, область сходимости.
53. Равномерная сходимость функциональных рядов.
54. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда.
55. Свойства равномерно сходящихся рядов.
56. Степенные ряды. Теорема Абеля.
57. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
58. Теоремы о непрерывности суммы, о почленном интегрировании и почленном дифференцировании степенных рядов.
59. Ряды Тейлора и Маклорена.
60. Разложение в степенной ряд элементарных функций.
61. Приложения степенных рядов.

Тесты по компетенциям

Дисциплина **Б1.О.02.01 Математика**
(шифр и наименование дисциплины)

Направление подготовки **19.03.01 Биотехнология**
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Профиль **Биоинженерия и промышленная экология**
(наименование профиля/специализации)

№ задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
1.	Прочитайте текст вопроса и выполните задание. Вычислите определитель $\begin{vmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \\ 1 & -1 & 0 \end{vmatrix}$.	-2	Линейная и векторная алгебра	1
2.	Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный вариант ответа. Вычислите$(\vec{a}+\vec{b})\cdot(2\vec{a}-3\vec{b})$, если $\vec{a}=(1;-2;3), \vec{b}=(0;1;-4)$. А) 3 Б) -9 В) 5 Г) -4	Б	Линейная и векторная алгебра	1
3.	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца: Вид уравнений — Классификация А) $Ax+By+Cz+D=0$ — 1) Уравнение эллипса Б) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$ — 2) Уравнение плоскости 3) Уравнение параболы	А Б В Г Д 2 1 4 5 3	Аналитическая геометрия	1

	В) $\frac{x-x_0}{m}=\frac{y-y_0}{p}=\frac{z-z_0}{q}$ 4) Каноническое уравнение прямой Г) $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}+\frac{z}{c}=1$ 5) Уравнение плоскости в отрезках Д) $y^2=2px$ 6) Уравнение гиперболы Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами А Б В Г Д			
4.	Прочитайте текст вопроса и выполните задание. Вычислите предел $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^5+4x^3-x^2+1}{6x^7-x^4+2x^2+3x}$.	0	Введение в математический анализ	1
5.	Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный вариант ответа. Найдите производную функции $y=sin(x^2+3ctgx)$. А) $cos(x^2+3ctgx)$ Б) $-cos(x^2+3ctgx)$ В) $cos(x^2+3ctgx)\cdot\left(2x-\frac{3}{\sin^2 x}\right)$ Г) $cos(x^2+3ctgx)\cdot\left(2x+\frac{3}{\cos^2 x}\right)$	В	Дифференциальное исчисление	1
6.	Прочитайте текст вопроса и выполните задание. Вычислите интеграл $\int_1^2(3x-2)^2\,dx$.	7	Интегральное исчисление	2
7.	Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца: Уравнение первого порядка / Тип уравнения А) $xy\,dx+(1+x^2)lny\,dy=0$ — 1) Уравнение в полных дифференциалах Б) $y'-\frac{y}{x}=x^3$ — 2) Уравнение Бернулли В) $y'=tg\frac{y}{x}$ — 3) Однородное уравнение Г) $(6xy-4x)\,dx+(3x^2-8y)\,dy=0$ — 4) Уравнение с разделяющимися переменными 5) Линейные уравнения первого порядка Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами А Б В Г	А Б В Г 4 5 3 1	Дифференциальные уравнения	2
8.	Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный ответ. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y''-7y'+12y=0$. А) $y=C_1+C_2e^{3x}$ Б) $y=C_1e^{3x}+C_2e^{4x}$ В) $y=C_1cos3x+C_2sin3x$ Г) $y=C_1e^{-4x}+C_2e^{3x}$	Б	Дифференциальные уравнения	2
9.	Прочитайте текст вопроса и дополните фразу: Для исследования ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n+1}{5n-2}\right)^n$ на сходимость используется ….	Радикальный признак Коши	Ряды	2
10.	Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный ответ. Производится пять выстрелов по мишени. Вероятность попадания при одном выстреле постоянна и равна 0,6. Найдите вероятность ровно трех попаданий. А) 0,5644 Б) 0,7836 В) 0,2118 Г) 0,3456	Г	Теория вероятностей	3

№ зада	Содержание задания	Ключ к ответу	Наименование темы в РПД	Семестр

<table>
<tr><td>ния</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-7 Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выполните задание.
Вычислите сумму элементов матрицы
$\begin{pmatrix}3 & -1\\ 2 & 1\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}0 & 1\\ -1 & 5\end{pmatrix}$.</td><td>5</td><td>Линейная и векторная алгебра</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный вариант ответа.
Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}=(-3;0;1)$, $\vec{b}=(4;-2;0)$.
А) $\sqrt{56}$
Б) 8
В) $\sqrt{62}$
Г) 15</td><td>А</td><td>Линейная и векторная алгебра</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный вариант ответа.
Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку А(-2,3,-1) перпендикулярно вектору $\vec{a}=(3;-2;5)$.
А)$3x+2y+5z=0$
Б)$3x-2y-5z-17=0$
В)$3x+2y+5z+7=0$
Г) $3x-2y+5z+17=0$</td><td>Г</td><td>Аналитическая геометрия</td><td></td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выполните задание.
Вычислите предел $\lim\limits_{x\to 0}\frac{sin3x}{e^{2x}-1}$.</td><td>1,5</td><td>Введение в математический анализ</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст вопроса и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:
Функция / Производная функции
А) $cos3x$
Б) $tg(2x-1)$
В) $ln(5x+2)$
Г) 5^{4x}
1) $\frac{5}{5x+2}$
2) $\frac{2}{\cos^2(2x-1)}$
3) $-3sin3x$
4) $4\cdot 5^{4x}\cdot ln5$
Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td><td>
<table>
<tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr>
<tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>4</td></tr>
</table>
</td><td>Дифференциальное исчисление</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный ответ.
Найдите первообразную $\int(x+1)lnx\,dx$.
А) $\left(\frac{x^2}{2}+x\right)lnx-\frac{x^2}{4}-x$
Б)$\left(\frac{x^2}{2}-x\right)lnx+\frac{x^2}{4}+x$
В)$\left(\frac{x^2}{2}+x\right)lnx+\frac{x^2}{2}-x$
Г)$\left(-\frac{x^2}{2}+x\right)lnx+\frac{x^2}{4}-2x$</td><td>А</td><td>Интегральное исчисление</td><td>2</td></tr>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст вопроса, выполните задание и выберите правильный ответ. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'+2xy=xe^{-x^2}$.
А)$y=\left(\frac{x^2}{2}+C\right)e^{-x^2}$
Б)$y=(x+C)e^{-x^2}$</td><td>А</td><td>Дифференциальные уравнения</td><td>2</td></tr>
</table>

	В)$y=(C-x)e^{x^2}$ Г)$y=\left(-\frac{x^2}{2}+C\right)e^{x^2}$			
8.	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа. Укажите, какие из рядов сходятся: А) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3+1}$ Б) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{3n+4}{2n+1}\right)^n$ В) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n+1}{2n+3}$ Г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n}{(5n+1)!}$	АГ	Ряды	2
9.	Прочитайте текст задания и дополните фразу. Монету подбрасывают девять раз. Математическое ожидание числа появления герба равно…..	4,5	Теория вероятностей	3
10.	Прочитайте текст и дополните фразу. Дан закон распределения случайной величины$f(x)=\frac{1}{2\pi}e^{-\frac{(x-7)^2}{2}}$.Мода случайной величины X равна……	7	Теория вероятностей	3

Практические задания для промежуточного контроля в форме экзамена (семестр 1)

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}3 & 2 & 1\\ 1 & 2 & 3\\ 2 & 3 & 1\end{vmatrix}$.
2. Вычислить произведение $B=\begin{pmatrix}3 & 1\\ 2 & -2\\ 4 & 0\end{pmatrix}\cdot\begin{pmatrix}1 & 2 & 3 & -5\\ 4 & 0 & -1 & 1\end{pmatrix}$.
3. Для матрицы $A=\begin{pmatrix}2 & 4\\ -5 & 0\end{pmatrix}$ найти обратную матрицу.
4. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases}2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7,\\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1,\\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6.\end{cases}$ с помощью обратной матрицы.
5. Найти орт вектора $\boldsymbol{a}=(4;3;0)$.
6. Векторы $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ образуют угол $\varphi=\frac{\pi}{6}$.Найти $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$,если $|\boldsymbol{a}|=3$, $|\boldsymbol{b}|=2$.
7. Вычислить $|[\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}]|$,если $|\boldsymbol{a}|=2$, $|\boldsymbol{b}|=3$,а угол между векторами $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ равен 30^0.
8. Векторы $\boldsymbol{a}$ и $\boldsymbol{b}$ образуют угол $\varphi=\frac{\pi}{3}$. Зная, что $|\boldsymbol{b}|=4$, $|[\boldsymbol{a}\times\boldsymbol{b}]|=6$,найти $|\boldsymbol{a}|$.
9. Вычислить смешанное произведение $\boldsymbol{abc}$, если $\boldsymbol{a}=(2;1;4)$, $\boldsymbol{b}=(5;0;1)$, $\boldsymbol{c}=(2;0;4)$.
10. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3;-2;4)$ перпендикулярно прямой $\frac{x+5}{4}=\frac{y-2}{-2}=\frac{z-1}{1}$.
11. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $M(1;-1;4)$ перпендикулярно плоскости $2x+3y-6z+5=0$.
12. Определить вид и расположение кривой $2x^2-y^2-16z-2y+29=0$.

13. Дан тетраэдр с вершинами $A(2;-1;3)$, $B(1;-3;5)$, $C(6;2;5)$, $D(3;-2;-5)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины D на грань ABC.

14. Даны точки $M_1(0;-1;3)$ и $M_2(1;3;5)$. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку M_1 и перпендикулярной вектору $\overrightarrow{M_1M_2}$.

15. $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{2x^4-5x^2+3}{x-3x^3-6x^4}=$

16. $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{x+1}{x-1}\right)^{3x+2}=$

17. $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\operatorname{tg}^2 3x}{e^{2x^2}-1}=$

Исследовать на непрерывность функцию. Найти точки разрыва и указать их характер.

$$y=\begin{cases}x^2+1, & x\le 0;\\ \dfrac{1}{x}, & -0<x\le 3;\\ 2, & x>3.\end{cases}$$

18. Найти производные функций:

19. $y=\left(7x^3+5x^2-3\right)^4$; $y=7\operatorname{tg}\dfrac{x}{7}+\cos^2 3x$; $y=e^{\arccos x^2}$; $y=\ln\dfrac{1-e^x}{1+e^x}$.

20. Для функции, заданной параметрически $\begin{cases}x=t^3+3t^2\\ y=\ln\left(t^2+4t\right)\end{cases}$, найти производные.

21. Продифференцировать функцию $y=x^{\sin x}$, используя правило логарифмического дифференцирования:

23. Для функции $z(x,y)=\dfrac{x^6}{\sqrt{y}}+x^3y^2+y$ найти z'_x и z'_y в точке $M(1;1)$.

24. Дана функция $z=uv^3$, где $u=-5x+3y+1$; $v=2x+4y-1$. Найти $z'_x(0;0)$.

Практические задания для промежуточного контроля в форме экзамена (семестр 2)

25. Вычислить $\int\limits_{-1}^{-2/3}\dfrac{dx}{(3x+5)^3}$.

26. Вычислить $\int\dfrac{(x+3)}{\sqrt{x^2-8x+13}}dx$.

27. Вычислить $\int\limits_{-1}^{2}\dfrac{dx}{\sqrt{x-1}}$.

28. Вычислить $\int\limits_D xdxdy$, где D ограничена линиями: $x=y^2$, $y=-1$, $x=0$.

29. Вычислить $\iint\limits_D\dfrac{dxdy}{\sqrt{\left(x^2+y^2\right)^7}}$, где D – правая половина кольца $1\le x^2+y^2\le 4$.

30. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $y' = \frac{y}{x} - 2\sin\frac{y}{x}$.
31. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $\left(xy^4 + x^2 + 3\right)dx + \left(y^2 + 2x^2y^3\right)dy = 0$
32. Решить задачу Коши $y' + 2xy = xe^{-x^2}$, $y(1) = 1$.
33. Решить задачу Коши $y'' + y = 4e^x$, $y(0) = 4$, $y'(0) = -3$
34. Исследовать на сходимость числовые ряды: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+1}{3n^3+9n}$, $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{2^{n+1}}$, $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+1}{3n+2}\right)^{2n}$, $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\ln(n+1)}{n+1}$.
35. Исследовать на сходимость знакопеременные числовые ряды: $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-3)^n}{n\cdot 3^n+1}$, $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{\sqrt{n+8}}$.
36. Исследовать сходимость степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x+5)^n}{n^3\cdot 6^n}$.

7. Найти область сходимости степенного ряда .

Далее представлены варианты контрольных работ:

1 семестр

Линейная и векторная алгебра.
Аналитическая геометрия в пространстве.

1. Найти наибольшее из чисел *x*, *y*, *z* , удовлетворяющих данной системе
$\begin{cases} 2x - y + z = 1, \\ 4x + y + 2z = 8, \\ x - y + z = 0. \end{cases}$
2. Методом Гаусса найти общее решение системы $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + x_3 = 4, \\ -x_1 + x_2 - x_3 = 3, \\ x_1 - 3x_2 + x_3 = 11. \end{cases}$
3. Найти матрицу, обратную данной $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$. $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \end{pmatrix}$.
4. Исследовать на линейную зависимость систему векторов
$$\vec{a} = (1,2,4), \vec{b} = (-2,1,-3), \vec{c} = (3,-4,2).$$
5. Даны векторы $\vec{a} = (4,-2,4)$ и $\vec{b} = (6,-3,2)$.Найти: $(2\vec{a} - 3\vec{b}) \cdot (\vec{a} + 2\vec{b})$ $(2\vec{a} - 3\vec{b}) \cdot (\vec{a} + 2\vec{b})$.
6. Векторы$\vec{a}$и$\vec{b}$образуют угол$\varphi = \frac{\pi}{6}$. Зная$|\vec{a}| = 6, |\vec{b}| = 5$,вычислить$|\vec{a} \times \vec{b}||\vec{a} \times \vec{b}|$.
7. Вычислить объем треугольной пирамиды, если ее вершины находятся в точках $A(2,3,7), B(5,1,8), C(4,4,9), D(5,2,5)$.
8. Написать уравнение прямой, проходящей через точку$M(3,5,1)$, параллельно прямой $\begin{cases} x = 2 + 4t, \\ y = -3t, \\ z = -3 + t. \end{cases}$
9. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3,7,2)$, Параллельно векторам $\vec{a} = (4,1,2)$и$\vec{b} = (5,3,1)$.

10. Найти точку пересечения прямой $\frac{x-2}{-1}=\frac{y-2}{2}=\frac{z-3}{3}$ и плоскости $x+2y-3z+9=0$.

Производные и дифференциалы функции одной и нескольких переменных.

1. Найти y':

$y=\frac{3x^2}{\sin 3x}$; $y=\arccos 3x\cdot\ln\left(x-\frac{1}{x}\right)$; $y=\sqrt{ctg5x+x^2}$.

2. Найти y'_x для функции $\begin{cases} y=t\cdot\sin t; \\ x=ctg\left(t^2\right). \end{cases}$

3. Найти dy ,если $y=e^{\frac{1}{\sqrt{x^2+1}}}$.
4. Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных $z=\sqrt{1-\left(\frac{x+y}{xy}\right)^2}$.

2 семестр

Найти интегралы:

1. $\int(e^{3x}+8x^5)dx$;
2. $\int\frac{(1+x)^2+1}{1+x}dx$;
3. $\int(1-5x)^8dx$;
4. $\int\frac{\ln^2 x}{x}dx$;
5. $\int\frac{dx}{\sqrt{x^2+9}}$;
6. $\int x\sin(x^2)dx$;
7. $\int\cos x\sin 2xdx$;
8. $\int xe^{5x}dx$;
9. $\int x^2\arcsin xdx$;
10. $\int x^2\cos xdx$;
11. $\int_1^3\frac{xdx}{3x+4}$.

Дифференциальные уравнения.

Решить дифференциальные уравнения:

$\left(xy^2+y^2\right)dx=\left(x^2y-x^2\right)dy$;

$y'-y\cos ecx=tg\frac{x}{2}$;

$xy'+y=xy^2\ln x$;

$\left(\cos x\ln y+\frac{\sin y}{x}\right)dx+\left(\frac{\sin x}{y}+\cos y\ln x\right)dy=0$;

$y''-4y'+4y=2e^{2x}$;

$y''+y=\frac{2}{\sin^3 x}$;

$xy''=xy'+y'$.

Ряды.

1. Исследовать ряд на сходимость $\frac{1}{3}+\frac{1}{8}+\cdots+\frac{1}{(n+1)^2+1}+\cdots$ $\frac{1}{3}+\frac{1}{8}+\cdots+\frac{1}{(n+1)^2+1}+\cdots$.
2. Исследовать ряд на сходимость $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{1}{(2n+1)^n}$ $\sum_{n=1}^{\infty}(-1)^{n+1}\frac{1}{(2n+1)^n}$.
3. Найти область сходимости ряда: $\frac{x}{1\cdot 2}+\frac{x^2}{2\cdot 2^2}+\cdots+\frac{x^n}{n\cdot 2^n}+\cdots$ $\frac{x}{1\cdot 2}+\frac{x^2}{2\cdot 2^2}+\cdots+\frac{x^n}{n\cdot 2^n}+\cdots$.
4. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x)=x^2e^{3x}$ $f(x)=x^2e^{3x}$.
5. Найти три, отличных от нуля, члена разложения в ряд Тейлора функции в $y=\sqrt{x^3}$ $y=\sqrt{x^3}$ окрестности точки $x_0=1$ $x_0=1$.

ПРИМЕРЫ БИЛЕТОВ ДЛЯ СДАЧИ ЭКЗАМЕНА и ЗАЧЕТА:

1 семестр

1. Основные свойства определителей.
2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
3. Дифференциал функции нескольких переменных.
4. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -2 \end{vmatrix}$.
5. Найти векторное произведение векторов $\vec{a}=(-3;1;5)$ и $\vec{b}=(2;-3;4)$.
6. Найти точку пересечения прямой и плоскости: $\frac{x-1}{1}=\frac{y+1}{-2}=\frac{z}{-6}$, $2x+3y+7z-7=0$.
7. Вычислить пределы: $\lim\limits_{x\to 0}\frac{1-\cos(1-\cos x)}{x^4}$; $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\frac{3x-4}{3x+2}\right)^{\frac{x+1}{3}}$.
8. Найти производные функций:

а) $y=\frac{1+x\,arctgx}{\sqrt{1+x^2}}$;

б) частные производные функции $z=\arcsin\frac{x+y}{xy}$;

в) $x=2\cos t$, $y=2\sin t$; $\frac{d^2y}{dx^2}=?$

2 семестр

1. ЗадачаКошидляду1порядка.
2. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница
3. Равномерное распределение.

Решить дифференциальные уравнения:

4. $(xy^2 + y^2)dx = (x^2 y - x^2)dy$
5. $y' - y\cos ecx = tg\frac{x}{2}$
6. $y'' + y = \frac{2}{\sin^3 x}$;
7. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x) = x^2 e^{3x}$ $f(x) = x^2 e^{3x}$.
8. Найти интегралы: $\int x\sin x\cos x dx$; $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}dx}{1+x}$.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

При проведении экзамена могут быть учтены результаты освоения дисциплины за семестр.

Минимальное и максимальное (общее) количество баллов за 1 семестр

Вид работы (контрольные точки)		Минимальное количество баллов, необходимое для выставления оценки “Удовлетворительно”	Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Контрольная работа по разделу “Линейная и векторная алгебра”	3 баллов	5 баллов	25
2.	Контрольная работа по разделу “Аналитическая геометрия”	3 баллов	5 баллов	25
3.	Контрольная работа по разделу “Введение в мат. анализ”	3 баллов	5 баллов	25
4.	Контрольная работа по темам “Дифференциал и производные функции одной переменной”, “Дифференциал и производные функции нескольких переменных”, “Дифференциал и производные высших порядков”, “Дифференцируемые функции”	3 баллов	5 баллов	25
ИТОГО		**12**	**20**	**100**

Минимальное и максимальное (общее) количество баллов за 2 семестр

Вид работы (контрольные точки)		Минимальное количество баллов, необходимое для выставления оценки “Удовлетворительно”	Максимальное количество баллов	Вес, %
1.	Контрольная работа по темам “Формула Тейлора”, “Приложение формулы Тейлора”, “Формула Тейлора для функции нескольких переменных”	3 баллов	5 баллов	25
2.	Контрольная работа по разделу “Интегральное исчисление”	3 баллов	5 баллов	25
3.	Контрольная работа по разделу “Дифференциальные уравнения”	3 баллов	5 баллов	25
4.	Контрольная работа по разделу “Ряды”	3 баллов	5 баллов	25
ИТОГО		**12**	**20**	**100**

Критерии оценивания контрольной работы

Контрольная работа состоит из 5 заданий, каждое правильно выполненное оценивается в 1 балл. Максимальное количество баллов за одну КТ по контрольным работам – 5 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Шкала оценивания

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций 95% более (в соответствии с картами компетенций ОП): 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 индикаторов компетенций на 75% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): 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 индикаторов компетенций 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОП): 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» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов компетенций менее чем 59% (в соответствии с картами компетенций ОП): 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.