

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы  Ю.А.Малкандуев

« 26 » мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института физики и
математики  Б.И. Кунижев
« 26 » мая 2023 г.
КБГУ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.06.01 МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
18.03.01 - Химическая технология

Профиль
Технология и переработка полимеров

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Математика» /сост. М.Р. Яхутлова – Нальчик: КБГУ, 2023. – 57с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины относящейся к базовой части блока 1 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 18.03.01 - Химическая технология в 1, 2 и 3 семестре 1, 2 курса.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 922 от 07.08.2020

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	3
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	18
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	42
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	45
7.1.	<i>Основная литература</i>	45
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	45
7.3.	<i>Периодические издания</i>	45
7.4.	<i>Интернет-ресурсы</i>	46
7.5.	<i>Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы</i>	47
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	52
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	54

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Математика играет важную роль в естественно-научных, инженерно-технических и химико - биологических исследованиях и является для многих отраслей знаний не только орудием количественного расчета, но также методом точного исследования и средством предельно четкой формулировки понятий и проблем. Без современной математики с ее развитым логическим и вычислительным аппаратом был бы невозможен прогресс в различных областях человеческой деятельности.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую часть системы фундаментальной подготовки современного химика.

Химия - одна из отраслей естествознания, предметом изучения которой являются химические элементы (атомы), образуемые ими простые и сложные вещества (молекулы), их превращения и законы, которым они подчиняются. С середины 20 века происходят коренные изменения в методах химических исследований, в которые вовлекается широкий арсенал средств математики - это математическое моделирование химических явлений и процессов.

В химии разрабатывают новые приложения математических методов. Новизна обычно выражается одним из двух способов: развитие новой химической теории и развитие новых математических подходов, которые позволяют проникнуть в суть или решить проблемы химии.

При этом используемые математические средства чрезвычайно разнообразны. Роль математики в современной химии постоянно возрастает. Это связано с тем, что, во-первых, без математического описания целого ряда явлений действительности трудно надеяться на их более глубокое понимание и освоение, а, во-вторых, развитие химии, технических и некоторых других наук предполагает широкое использование математического аппарата.

Математика превратилась в повседневное орудие исследования в фундаментальной и прикладной химии, организации производства и многих других областях теоретической и прикладной деятельности.

Классические задачи химии - установление состава и строения веществ - всё успешнее решаются с использованием математики.

Основная цель преподавания высшей математики студентам направления 18.03.01 «Химическая технология» - помочь будущим химикам не только уметь разработать математическую модель изучаемого процесса или явления, но и провести по этой модели расчеты с привлечением современных математических методов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В структуре ОПОП академического бакалавриата дисциплина «Математика» относится к первому блоку и принадлежит его базовой части.

Приступая к изучению данной дисциплины обучающийся должен обладать компетенциями предусмотренными стандартами среднего полного образования.

В результате освоения данной дисциплины, полученные знания будут необходимы как предшествующие при изучении дисциплин «Физика», «Информатика», «Неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Физическая химия» и других естественнонаучных дисциплин.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

а) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы, теорию вероятности и математическую статистику).

Уметь применять математические методы при решении практических задач в профессиональной деятельности; применять теоретические знания при решении практических задач,

Владеть математическими знаниями и методами, математическим аппаратом, необходимым для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности.

Цель курса — обучение студентов методам высшей математики, необходимым как для обучения другим дисциплинам, так и для формирования будущего специалиста, а также позволяющим решать прикладные задачи.

- Основы высшей математики в объеме, необходимом для успешного освоения методологических и прикладных вопросов специальности. При этом проникать в суть идеи, понимать внутренние связи всех звеньев рассуждений, логику доказательств, понимать существо предмета как органического целого, как основы научного мышления и образа действия.

- Арифметические векторы пространства R^n .
- Основные сведения о матрицах. Ранг матрицы.
- Метод обратной матрицы и правило Крамера решения систем линейных уравнений.
- Виды уравнений прямой на плоскости.
- Кривые второго порядка: окружность, эллипс, парабола, гипербола. Их свойства.
- Прямые и плоскости в пространстве.
- Сходимость последовательности в пространстве R^n . Число e .
- Пределы функций. Первый и второй замечательные пределы.
- Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
- Непрерывные функции. Классификацию точек разрыва.
- Дифференцирование сложной и обратной функций.
- Исследование функций с помощью производной.
- Частные производные. Экстремум функции двух переменных.
- Первообразную и определенный интеграл, свойства.
- Приближенное вычисление определенных интегралов.
- Линейные пространства. Аксиомы линейного пространства.
- Метрические пространства. Примеры метрических пространств.
- Нормированные пространства. Примеры нормированных пространств.
- Гильбертовы пространства. Примеры гильбертовых пространств.
- Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.
- Дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Структуру общего и частного решений.

- Комплексные числа и операции над ними. Модуль и аргумент комплексного числа.
- Формулу Муавра. Корень натуральной степени из комплексного числа.
- Предел, непрерывность, производную функции комплексной переменной.
- Классическое и геометрическое определение вероятности.
- Полную и условную вероятности.
- Вероятность гипотез и формулу Байеса.
- Формулу Бернулли.
- Интегральную и локальную теоремы Лапласа. Кроме того, обучающийся должен уметь:
- Производить операции над векторами в пространстве R^n .
- Производить арифметические операции над матрицами. Решать с помощью алгебры матриц задачу о переселении в новый ареал.
- Применять алгоритм нахождения обратной матрицы при решении систем линейных

уравнений с постоянными коэффициентами.

- Решать системы линейных уравнений с помощью метода Гаусса и правила Крамера.
- Решать задачи с использованием различных видов уравнений прямых на плоскости, их параллельность, перпендикулярность.
- Находить угол между прямыми, расстояние от точки до прямой.
- Находить для кривых второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола) из условий задач соответственно: их уравнения, радиус, эксцентриситет, фокусы, асимптоты.
- Решать задачи на прямую и плоскость в пространстве.
- Исследовать сходимость последовательностей в пространстве R^n .
- С использованием числа e решать задачу на вычисление сложных процентов.
- Вычислять пределы последовательностей и функций с помощью первого и второго замечательного пределов и правила Лопиталя.
- Производить классификацию точек разрыва функций.
- Находить производные сложных и обратных функций.
- Разлагать функции в ряды Тейлора и Маклорена.
- Исследовать функции с помощью производных и строить графики.
- Вычислять первообразные и определенные интегралы с использованием методов интегрирования по частям и замены переменной.
- Вычислять с помощью интегралов площадь криволинейной трапеции и сектора, длину дуги, объем тела вращения, площадь поверхности вращения.
- Применять интегральное исчисление при решении задач.
- Решать дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах.
- Решать дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Определять структуру общего и частного решений.
- Применять аппарат дифференциальных уравнений к химическим и биологическим моделям.
- Находить модуль и аргумент комплексного числа его геометрическое изображение.
- Вычислять предел и производную функции комплексной переменной.
- Решать вероятностные задачи химии и биологии.
- Оценить вероятностные гипотезы химических и биологических процессов.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание разделов дисциплины «Математика»

№ п/п	Наименование раздела/темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра.	Векторы на плоскости и в пространстве. Арифметические векторы пространства R^n . Скалярное произведение векторов. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Ортогональные векторы. Базис пространства R^n . Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение). Возведение в степень матрицы. Транспонирование матрицы. Определители.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т

		Основная теорема об определителях. Свойства определителей. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Система линейных уравнений с n неизвестными. Метод обратной матрицы. Правило Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений.		
2	<i>Аналитическая геометрия.</i>	Расстояние между двумя точками. Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках на осях. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Общее уравнение плоскости. Уравнения поверхности и линии. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Общее уравнение прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т
3	<i>Введение в анализ.</i>	Операции над множествами. Числовая последовательность. Сходимость числовых последовательностей. Сходимость последовательностей в пространстве R^n . Открытые и замкнутые множества в R^n . Предельные точки множества. Число e . Понятие функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы. Теорема о пределах функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций. Непрерывность функций в точке. Непрерывность элементарных функций. Классификация точек разрыва функции. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. Первая теорема Больцано-Коши. Вторая теорема Больцано-Коши.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т

		Ограниченность непрерывных функций на отрезке. Первая теорема Вейерштрасса. Теорема о достижении функцией своих точных граней. Равномерная непрерывность. Понятие обратной функции. Производная. Геометрический и механический смысл.		
4	<i>Дифференциальное исчисление.</i>	Дифференцируемость функции. Правило дифференцирования суммы, произведения, частного. Дифференциал функции. Дифференцирование обратной и сложной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическая производная. Производные n-го порядка. Формула Лейбница. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталя. Разложение функций в ряд Тейлора (теорема). Формула Маклорена. Признак монотонности функции (теорема). Необходимое условие локального экстремума (теорема). Выпуклость и точки перегиба графика функции (теорема). Асимптоты графика функций. Частные производные и Дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Частные производные в химии. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа и его приложение к задачам химии. Метод наименьших квадратов и его приложения.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т
5	<i>Интегральное исчисление.</i>	Первообразная и неопределенный интеграл, свойства интеграла. Методы интегрирования. Интегрирование по частям. Определенный интеграл, его свойства. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь криволинейной трапеции и сектора. Длина дуги кривой. Объем тела вращения площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы и их приложения. Двойные интегралы и их свойства, сведение двойных интегралов к повторным. Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и их приложения.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т
6	<i>Дифференциальные уравнения.</i>	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т

		Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнение Лагранжа. Дифференциальные уравнения высшего порядка и методы их интегрирования. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Теоремы о структуре общего решения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Способ нахождения частного решения в зависимости от правой части. Линейные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Модели естественного и классического роста. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.		
7	<i>Функции комплексной переменной.</i>	Определение комплексных чисел и операции над ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Корень натуральной степени комплексного числа. Формула Муавра. Предел, непрерывность и производная функции комплексной переменной. Система Коши-Римана.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т
8	<i>Функциональный анализ.</i>	Неравенства Гельдера и Минковского. Принцип сжимающих отображений и его применение. Линейные и евклидовы пространства. Нормированные и Банаховы пространства.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т
9	<i>Вероятность и статистика.</i>	Классическое и геометрическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Вероятность гипотез. Формула Байеса. Формула Бернулли. Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Виды распределений дискретных и непрерывных случайных величин. Биномиальное распределение, распределение Пуассона, геометрическое распределение, гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.	ОПК-1	ДЗ, КР, К, РК, Т

Структура дисциплины (модуля) «Математика»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 часов).

ВИД РАБОТЫ	ТРУДОЕМКОСТЬ, ЧАСЫ
------------	--------------------

	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоемкость (в часах)	144	108	144	396
Контактная работа (в часах):	68	32	51	151
<i>Лекции (Л)</i>	34	16	17	67
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	16	34	84
Самостоятельная работа:	76	76	66	218
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации		-	27	27
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	экзамен	

Таблица 3. Лекционные занятия

№ раздела	Наименование темы
	1 семестр
1	Векторы в плоскости и пространстве. Арифметические векторы пространства R^n . Скалярное произведение векторов в задачах экономики. Линейно зависимые и линейно независимые векторы. Ортогональные векторы. Базис пространства R^n . <i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с векторами в плоскости и пространстве.
2	Алгебра матриц. Основные сведения о матрицах и их применение в задачах экономики. Операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение). Возведение в степень матрицы. Транспонирование матрицы. <i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с алгеброй матриц, основными сведениями о матрицах и их применение в задачах экономики.
3	Определители. Основная теорема об определителях. Свойства определителей. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений методом алгебры матриц. <i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с определителями, обратной матрицей, решением систем линейных уравнений методом алгебры матриц.
4	Система линейных уравнений с n неизвестными. Правило Крамера. Метод Гаусса. Однородные системы линейных уравнений. Квадратичные формы. <i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с системами линейных уравнений с n неизвестными, правилом Крамера, методом Гаусса.
5	Площадь треугольника. Деление отрезка в данном отношении. Полярные координаты. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Угол между

	<p>прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с полярными координатами, различными видами уравнения прямой на плоскости.</p>
6	<p>Уравнение прямой в отрезках на осях. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Окружность. Эллипс.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с уравнением прямой в отрезках на осях, нормальным уравнением прямой, расстоянием от точки до прямой, окружностью, эллипсом.</p>
7	<p>Гипербола. Парабола. Прямая и плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнения поверхности и линии. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с гиперболой, параболой, прямой и плоскостью в пространстве, общим уравнением плоскости, уравнениями поверхности и линии.</p>
8	<p>Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Общее уравнение прямой. Канонические уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две точки в пространстве. Прямая как пересечение двух плоскостей.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с различными видами уравнения прямой на плоскости и в пространстве.</p>
9	<p>Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Выпуклые множества в пространстве R^n. Полупространство. Угловые точки выпуклых многогранных областей.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с прямой и плоскостью в пространстве.</p>
10	<p>Операции над множествами. Числовая последовательность. Сходимость числовых последовательностей. Сходимость последовательностей в пространстве R^n.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с операциями над множествами, с понятием числовой последовательности, сходимостью числовых последовательностей в пространстве R^n.</p>
11	<p>Открытые и замкнутые множества в R^n. Предельные точки множества. Число e. Понятие функции. Предел функции в точке. Односторонние пределы.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятием функции, с пределом функции в точке, односторонними пределами.</p>
12	<p>Теорема о пределах функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с теоремами о пределах функций, замечательными пределами.</p>
13	<p>Непрерывность функций в точке. Непрерывность элементарных функций. Классификация точек разрыва функции. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции. Первая теорема Больцано-Коши. Вторая теорема Больцано-Коши.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятием непрерывности элементарных функций, классификацией точек разрыва функции.</p>
14	<p>Ограниченность непрерывных функций на отрезке. Первая теорема Вейерштрасса. Теорема о достижении функцией своих точных граней. Равномерная непрерывность. Теорема Кантора. Понятие обратной функции. Производная. Геометрический и механический смысл.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятием обратной функции, производной функции.</p>

	2 семестр
15	<p>Дифференцируемость функции. Правило дифференцирования суммы, произведения, частного. Дифференциал функции. Дифференцирование обратной и сложной функции. Производные элементарных функций. Логарифмическая производная.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятием дифференцируемости функции, правилами дифференцирования.</p>
16	<p>Производные n-го порядка. Формула Лейбница. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталя. Разложение функций в ряд Тейлора (теорема). Формула Маклорена.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с производными n-го порядка, формулой Лейбница, теоремой Ферма, теоремой Ролля, теоремой Лагранжа, правилом Лопиталя.</p>
17	<p>Признак монотонности функции (теорема). Необходимое условие локального экстремума (теорема). Выпуклость и точки перегиба графика функции (теорема). Асимптоты графика функций.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с признаком монотонности функции (теорема), необходимым условием локального экстремума (теорема), понятием выпуклости и точками перегиба графика функции (теорема).</p>
18	<p>Частные производные и дифференцируемость функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Частные производные.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с частными производными и дифференцируемостью функции нескольких переменных.</p>
19	<p>Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия. Условный экстремум, метод множителей Лагранжа и его приложение к задачам химии. Метод наименьших квадратов и его приложения.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятием экстремума функции двух переменных, необходимыми и достаточными условиями экстремума.</p>
20	<p>Первообразная и неопределенный интеграл, свойства интеграла. Методы интегрирования: интегрирование методом замены переменной, метод подведения под знак дифференциала. Интегрирование по частям, интегрирование трансцендентных и иррациональных функций.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятием первообразной и неопределенного интеграла, свойствами интеграла, методами интегрирования.</p>
21	<p>Определенный интеграл, его свойства. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Площадь криволинейной трапеции и сектора. Длина дуги плоской и кривой.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятием определенного интеграла, его свойствами, формулой Ньютона-Лейбница.</p>
22	<p>Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы и их приложения к задачам химии. Двойные интегралы и их свойства, сведение двойных интегралов к повторным.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с несобственными интегралами и их приложениями к задачам химии, с двойными интегралами и их свойствами.</p>
23	<p>Приближенное вычисление определенных интегралов. Формулы прямоугольников, трапеций, Симпсона и их приложения.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с методами приближенного вычисления определенных интегралов.</p>
24	<p>Дифференциальные уравнения (основные понятия). Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с дифференциальными уравнениями (основные понятия), уравнениями с разделяющимися переменными, однородными</p>

	уравнениями первого порядка.
25	<p>Линейные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. Уравнение Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с линейными дифференциальными уравнениями, методом вариации произвольной постоянной, уравнением Бернулли, уравнением в полных дифференциалах.</p>
26	<p>Уравнение Лагранжа. Дифференциальные уравнения высшего порядка и методы их интегрирования.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с уравнением Лагранжа, дифференциальными уравнениями высшего порядка и методами их интегрирования.</p>
27	<p>Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Теоремы о структуре общего решения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с линейными дифференциальными уравнениями второго порядка.</p>
28	<p>Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Способ нахождения частного решения в зависимости от правой части. Линейные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с линейными неоднородные дифференциальными уравнениями с постоянными коэффициентами, линейными уравнениями n-го порядка с постоянными коэффициентами.</p>
29	<p>Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Применение аппарата дифференциальных уравнений в химии.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с линейными системами дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, применением аппарата дифференциальных уравнений в химии.</p>
	3 семестр
30	<p>Числовые ряды. Геометрическая прогрессия. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признак сравнения и признак Даламбера.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с числовыми рядами, признаками сходимости ряда.</p>
31	<p>Интегральный признак Коши. Знакопеременные ряды, признак Лейбница. Функциональные ряды. Свойства функциональных рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с функциональными и степенными рядами, их свойствами.</p>
32	<p>Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Ряды Фурье.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с разложением функций в степенные ряды, рядами Тейлора и Фурье.</p>
33	<p>Линейные пространства. Аксиомы линейного пространства. Метрические пространства. Примеры метрических пространств. Нормированные пространства. Примеры нормированных пространств.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с понятиями линейных пространств, метрических и нормированных пространств.</p>
34	<p>Комплексные числа и операции над ними. Модуль и аргумент комплексного числа. Формула Муавра. Корень натуральной степени из комплексного числа. Производная функции комплексной переменной</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с комплексными числами и операциями над ними, производной функции комплексной переменной.</p>
35	<p>Случайные события. Вероятность события. Классическое и статистическое определение вероятностей. Основные свойства вероятностей. Частота и вероятность. Теорема сложения вероятностей. Условные вероятности. Зависимые и независимые</p>

	<p>события. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с случайными событиями, вероятностью события, классическим и статистическим определением вероятностей, основными свойствами вероятностей.</p>
36	<p>Формула Байеса. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Биномиальное и геометрическое распределение. Примеры.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с случайными величинами, законом распределения дискретной случайной величины, биномиальным и геометрическим распределением.</p>
37	<p>Функция распределения случайной величины и ее свойства. Плотность распределения случайной величины и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства. Корреляционный момент случайных величин. Мода и медиана.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с функцией распределения случайной величины и ее свойствами, плотностью распределения случайной величины и ее свойствами.</p>
38	<p>Основные законы распределения: равномерный, нормальный, показательный. Закон больших чисел. Неравенство и теорема Чебышева. Теорема Бернулли.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с основными законами распределения: равномерным, нормальным, показательным.</p>
39	<p>Случайные функции. Одномерные и многомерные законы распределения. Математическое ожидание случайной функции.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся со случайными функциями, одномерными и многомерными законами распределения.</p>
40	<p>Генеральная и выборочная совокупности. Законы оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки, их свойства. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с генеральной и выборочной совокупностью, законами оценивания, вариационным рядом и его характеристиками.</p>
41	<p>Модель корреляционного анализа. Оценки основных характеристик нормального закона распределения. Модель регрессионного анализа.</p> <p><i>Цели и задачи:</i> ознакомить обучающихся с моделью корреляционного анализа, оценками основных характеристик нормального закона распределения, моделью регрессионного анализа.</p>

Таблица 4. Практические занятия

№ п/п	Тема
	1 семестр
1.	Матрицы. Действия над матрицами.
2.	Определители. Свойства определителей.
3.	Нахождение обратной матрицы.
4.	Системы линейных уравнений.

5.	Векторы. Линейные операции над ними.
6.	Скалярное, векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
7.	Система координат на плоскости. Линии на плоскости. Линии второго порядка на плоскости.
8.	Уравнения линии в пространстве. Уравнения поверхности в пространстве.
9.	Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
10.	Множества. Действительные числа. Понятие функции. Последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции.
11.	Непрерывность функции.
12.	Производная функции. Таблица производных
13.	Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.
14.	Логарифмическое дифференцирование.
15.	Производная высших порядков.
16.	Дифференциал функции.
17.	Исследование функций при помощи производных.
	2 семестр
1.	Неопределенный интеграл. Понятие неопределенного интеграла, его свойства; таблица основных интегралов.
2.	Основные методы интегрирование. Непосредственное интегрирование.
3.	Интегрирование подстановкой (метод замены переменной).
4.	Метод интегрирования по частям
5.	Интегрирование рациональных функций.
6.	Интегрирование иррациональных функций.
7.	Интегрирование тригонометрических функций.
8.	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
9.	Интегрирование подстановкой (метод замены переменной) в определенном интеграле.
10.	Метод интегрирования по частям в определенном интеграле.
11.	Несобственные интегралы 1-го рода.
12.	Несобственные интегралы 2-го рода.
13.	Геометрические приложения определенного интеграла.

14.	Механические приложения определенного интеграла.
15.	Функции двух переменных.
16.	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.
3 семестр	
1.	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Уравнения с разделяющимися переменными.
2.	Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными.
3.	Однородные дифференциальные уравнения.
4.	Линейные уравнения.
5.	Уравнения Я. Бернулли.
6.	Уравнения в полных дифференциалах.
7.	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.
8.	Системы дифференциальных уравнений.
9.	Числовые ряды. Основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
10.	Знакопеременные и знакпеременные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов.
11.	Степенные ряды. Сходимость степенных рядов.
12.	Разложение функции в степенные ряды. Некоторые приложения степенных рядов.
13.	Ряды Фурье. Интеграл Фурье.

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1.	Матрицы. Действия над матрицами.
2.	Невырожденные матрицы.
3.	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
4.	Векторы. Линейные операции над ними.
5.	Скалярное, векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.
6.	Система координат на плоскости. Линии на плоскости.

7.	Линии второго порядка на плоскости. Уравнения линии в пространстве.
8.	Уравнения поверхности в пространстве.
9.	Понятие и представления комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
10.	Множества. Действительные числа. Понятие функции. Последовательности. Предел числовой последовательности.
11.	Предел функции. Бесконечно малые функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Непрерывность функции.
12.	Производная функции. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
13.	Производная высших порядков. Дифференциал функции.
14.	Исследование функций при помощи производных.
15.	Формула Тейлора.
16.	Неопределенный интеграл. Понятие неопределенного интеграла, его свойства; таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования.
17.	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций.
18.	Интегрирование тригонометрических функций.
19.	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
20.	Несобственные интегралы 1-го рода. Несобственные интегралы 2-го рода.
21.	Геометрические приложения определенного интеграла. Механические приложения определенного интеграла.
22.	Функции двух переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных.
23.	Общие сведения о дифференциальных уравнениях. Уравнения первого порядка
24.	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
25.	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений.
26.	Числовые ряды. Основные понятия. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
27.	Знакопеременные и знакочередующиеся ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов.
28.	Разложение функции в степенные ряды. Некоторые приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.
29.	Повторение испытаний.

30.	Дискретные случайные величины. Закон больших чисел.
31.	Функции и плотность распределения вероятностей случайных величин.
32.	Распределение функции одного и двух случайных аргументов. Системы двух случайных величин
33.	Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма.
34.	Статистические оценки параметров распределения. Метод расчета сводных характеристик выборки. Элементы теории корреляции. Статистическая проверка статистических гипотез.

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются *текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация*.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Математика» и включает: решение уравнений и выполнение заданий на практических занятиях, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Математика» (контролируемые компетенции ОПК-1)

Тема 1. Элементы линейной алгебры

- 1) Матрицы. Операции над матрицами: сложение, вычитание, умножение, на число. Произведение матриц.
- 2) Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства.
- 3) Алгебраические дополнения, миноры. Определители n-го порядка.
- 4) Исследование систем линейных уравнений.
- 5) Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
- 6) Формулы Крамера.

Тема 2. Элементы векторной алгебры

- 7). Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.
- 8). Скалярное произведение векторов.
- 9). Векторное произведение векторов.
- 10). Смешанное произведение векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия на плоскости

- 11). Метод координат на плоскости. Линии на плоскости.
- 12). Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми.
- 13). Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, пересечение прямых, расстояние от точки до данной прямой.
- 14). Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Тема 4. Аналитическая геометрия в пространстве

- 15). Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные уравнения плоскости.
- 16). Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей; расстояние от данной точки до данной плоскости.
- 17). Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
- 18). Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых; условие компланарности двух прямых.
- 19). Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.

Тема 5. Комплексные числа

- 20). Комплексные числа, основные понятия.
- 21). Геометрическое изображение комплексных чисел.
- 22). Формы записи комплексных чисел.
- 23). Действия над комплексными числами.

Тема 6. Функции и пределы

- 24). Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции.
- 25). Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
- 26). Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций.
- 27). Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции.
- 28). Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 7. Производная и ее применение

- 29). Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Скорость протекания процессов.
- 30). Правила дифференцирования, таблица производных.
- 31). Производная сложной и обратной функции.
- 32). Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях.
- 33). Производные и дифференциалы высших порядков.
- 34). Исследование функций с помощью производных.
- 35). Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум функции.

Тема 8. Неопределенный интеграл

- 36). Понятие неопределенного интеграла, его свойства; таблица основных интегралов.
- 37). Основные методы интегрирования.
- 38). Интегрирование рациональных функций, иррациональных функций, тригонометрических функций.

Тема 9. Определенный интеграл

- 40). Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.

- 41). Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
- 42). Вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги плоской кривой, вычисление площади поверхности тела вращения и объема тела вращения.
- 43). Механические приложения определенного интеграла.

Тема 10. Функции нескольких переменных

- 44). Понятие функции нескольких переменных.
- 45). Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства.
- 46). Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование.
- 47). Частные производные высших порядков.
- 48). Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
- 49). Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Тема 11. Дифференциальные уравнения

- 50). Уравнения с разделяющимися переменными.
- 51). Линейные уравнения первого порядка.
- 52). Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
- 53). Структура решения линейных дифференциальных уравнений.
- 54). Интегрирование линейных дифференциальных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
- 55). Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
- 56). Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.

Тема 12. Ряды

- 57). Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд.
- 58). Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
- 59). Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
- 60). Функциональные ряды.
- 61). Степенные ряды и их сходимость. Разложение функций в степенные ряды.
- 62). Периодические функции, тригонометрические ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

Тема 13. Элементы теории вероятностей

- 63). Элементы теории вероятностей. Событие и вероятность. Свойства вероятности.
- 64). Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события и теоремы умножения вероятностей.
- 65). Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний.
- 66). Формула Бернулли, биномиальные вероятности.
- 67). Приближенные формулы Лапласа и Пуассона.
- 68). Случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
- 69). Непрерывные случайные величины, их числовые характеристики и свойства.
- 70). Биномиальное, равномерное и нормальное распределения.

- 71). Механическая модель случайной величины. Распределение случайных ошибок измерения.
72). Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
73). Различные формы закона больших чисел. Центральная предельная теорема.

Тема 14. Математическая статистика

- 74). Элементы математической статистики.
75). Генеральная совокупность и выборка. Статистическое определение выборки.
76). Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.
77). Генеральная и выборочная дисперсии.
78). Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Надежность. Доверительные интервалы.
79). Доверительный интервал для мат. ожидания при известном и неизвестном среднем квадратичном отклонении.
80). Оценка точности измерений. Проверка статистических гипотез.
81). Линейная коррекция, корреляционная зависимость.
82). Коэффициент корреляции, линейная корреляция. Расчет прямых регрессий.

Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Математика». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения. При оценке ответа студента следует руководствоваться следующими критериями, учитывать:

- полноту и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:

1 балл, ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильное определение понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

0,7 балла, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

0,5 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

0 баллов, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «0,7», «0,5» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ОПК-1)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Математика».

- 1) Найти произведения матриц AB и BA (если они существуют):

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 5 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -2 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \\ 5 \end{pmatrix}.$$

- 2) Вычислить определители.

A) $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 5 & 8 & 9 \\ 2 & 4 & 0 \end{vmatrix}.$

B) $\begin{vmatrix} 5 & -2 & 0 \\ 3 & 7 & 8 \\ -1 & 6 & -5 \end{vmatrix}.$

C) $\begin{vmatrix} -1 & 7 & 3 \\ 2 & -8 & 6 \\ 0 & 2 & -3 \end{vmatrix}.$

- 3) Решить систему уравнений по формулам Крамера и с помощью обратной

матрицы: $\begin{cases} x_1 - x_2 = -1, \\ 2x_1 + x_2 = 7. \end{cases}$

- 4) Даны точки $A(1;2;3)$ и $B(3;5;9)$. Найти координаты вектора и его длину.

- 5) Даны векторы $\vec{a} = (2;5;7)$ и $\vec{b} = (1;2;4)$. Найти координаты X, Y, Z векторного произведения $\vec{a} \times \vec{b}$.

- 6) Найти площадь треугольника с вершинами $A(1;2;0), B(3;2;1), C(-2;1;2)$.

- 7) Даны вершины пирамиды $A(5;1;-4), B(1;2;-1), C(3;3;-4), S(2;2;2)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины S на грань ABC .

- 8) Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1(2;2;1)$ и параллельной векторам $\vec{a} = (3;2;5), \vec{b} = (1;-1;0)$.

- 9) Найти уравнение плоскости, проходящей через точку $M_1(1;-1;-4)$ и перпендикулярной к каждой из плоскостей $3x - 2y + 3z + 5 = 0; -5x + 4y - z + 1 = 0$.

- 10) Найти расстояние от точки $M_0(1;1;1)$ до плоскости $2x + 2y - z + 3 = 0$.

- 11) Найти расстояние между параллельными плоскостями $2x + 2y - z + 3 = 0, 2x + 2y - z - 3 = 0$.

- 12) Найти сумму чисел $z_1 = 2 + i$ и $z_2 = 3 - 2i$.

- 13) Представить в тригонометрической форме число $z = 2 + 2i$.

- 14) Выполнить действия:

a) $(2+i)(3-i)$. b) $(a+ib)(a-ib)$. c) $(3-i)^2$. d) $(1+i)^3$.

- 15) Вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 + 6x + 8}{x^3 + 8}.$

$\lim_{x \rightarrow 5} \frac{x^2 - 25}{x - 5}.$

$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 - 5}{x^3 + x - 2}.$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{3x}.$

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1-x^2}}{x^2}.$

$\lim_{x \rightarrow \frac{1}{2}} \frac{\arctg(2x-1)}{4x^2 - 1}.$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{2x+3}{2x+1}^{x+1}$$

16) Задана функция $y=f(x)$. Найти точки разрыва функций, если они существуют. Сделать чертеж.

$$f(x) = \begin{cases} 2, & x < -2; \\ \sqrt{4-x^2}, & -2 \leq x < 2; \\ x-2, & x \geq 2. \end{cases} \quad f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1; \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1; \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$

17) Пользуясь основными правилами дифференцирования, найти $f'(x)$, если

$$f(x)=3+x^2+2\sin x+\operatorname{tg} x-\ln x; \quad f(x)=\frac{x^2-1}{x}; \quad f(x)=x\sin x; \quad f(x)=x\operatorname{arctg} x-3\ln(1+x^2);$$

$$y=(x^3+1)\ln x; \quad x=t-\sin t, y=\frac{1}{\cos t}; \quad x^5-y+\operatorname{arctg} y=0; \quad y=x^{\sqrt{x}};$$

$$y=e^x \cos x; \quad x=3t-t^3, y=\frac{3}{t^2}; \quad x^3+y^3-3axy=0; \quad y=(\operatorname{tg} x)^{x^2};$$

$$y=(x^2-1)\arcsin x; \quad x=2t-t^3, y=\frac{1}{t+3}; \quad e^y+xy^2-\ln x=0; \quad y=(\operatorname{arctg} x)^{x^3};$$

$$y=x^4 \arccos x; \quad x=\ln t, y=\frac{t^2}{\cos t}; \quad x^3+2^x-3\sin y=0; \quad y=(\operatorname{ctg} x)^x;$$

$$y=4^x \operatorname{arctg} x; \quad x=t^3+8t, y=\frac{2}{\cos t}; \quad 2^y+5xy^2-\sqrt{x}=0; \quad y=(\sin x)^{x^3}.$$

18). Найти дифференциал функции

$$y(x)=\sqrt{1-5x}, \text{ где } x=\sin^2 t; \quad z=\arcsin u, \text{ где } u=\cos 2t;$$

$$z(v)=\operatorname{arctg} v, \text{ где } v=\frac{1}{\operatorname{tg} t}; \quad y(x)=2^x, \text{ где } x=2t^2-3t+1; \quad y(z)=e^z, \text{ где } z=\frac{1}{2}\ln \sqrt{t}$$

19). Найти $y^{(IV)}$, если

$$y=(x^2+x+1)\sin x; \quad y=(x^2-x)e^x; \quad y=x^2 \sin 2x;$$

$$y=(x^2-x+1)\ln x; \quad y=\frac{e^x}{x}.$$

20). Вычислить предел, используя правило Лопиталя

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{x^{x-1}}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} (\cos 2x)^{\frac{3}{x^2}}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \ln \frac{1}{x}^x; \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1}{\ln x} - \frac{1}{x-1}$$

21). Найти $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$ для заданных функций:

a) $y = \ln \sin(2x+5);$

б) $x = \cos \frac{t}{2}, \quad y = t - \sin t;$

22). Найти наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 12x + 7; [0; 3].$

23). Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y.$

24). Найти интегралы:

$$x^3 \sqrt[4]{x} dx$$

$$e^{\sqrt{x}} dx$$

$$\operatorname{tg} \frac{1}{x} \frac{dx}{x^2}$$

$$\frac{7x+1}{6x^2+x-1} dx$$

$$\frac{x}{\sqrt{3-x^4}} dx$$

$$\cos 4x \cos 7x dx$$

$$\frac{dx}{4\cos x - 3\sin x - 8}$$

$$\frac{2x^2+1}{x(x-1)(x^2+3)} dx$$

$$\frac{\cos^3 x}{\sin^4 x} dx$$

$$\frac{\ln(1-x)}{5} dx$$

$$\frac{\sqrt{1+\ln x}}{x} dx$$

$$\frac{3x-2}{5x^2-3x+2} dx$$

$$\frac{\sqrt{x+4} dx}{x}$$

$$\frac{dx}{5\sin x - 10\cos x}$$

$$\frac{(x-2)dx}{x^2}$$

$$\sin \frac{1}{x} \frac{dx}{x^2}$$

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

$$\frac{\ln(10-x)}{10} dx$$

$$\frac{x^2}{\sqrt[3]{1+x^3}} dx$$

$$\frac{x^5+x^4-8}{x^3-4x} dx$$

$$\frac{(x-2)dx}{x^2-8x-9}$$

$$\frac{dx}{\sin x + 4}$$

$$(\sin x + \cos^4 x) dx$$

$$\frac{\sqrt{x^3} - \sqrt[3]{x}}{6\sqrt[4]{x}} dx$$

$$\frac{x-2}{x^3} dx$$

$$\frac{\ln(1+x^2)}{2} dx$$

$$\frac{5e^{5x} dx}{1 - e^{5x}}$$

$$\frac{3x+5}{\sqrt{x(2x-1)}} dx$$

$$\frac{1 + \sqrt[8]{x}}{4\sqrt[4]{x}} dx$$

$$\sin^4 x \cos^4 x dx$$

$$\frac{dx}{\cos x - 2\sin x}$$

$$\frac{x dx}{(x-1)(x^2+4)}$$

$$(\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}) dx$$

$$\frac{1}{4} \arcsin x^2 dx$$

$$\sin 4x \sin 5x dx$$

$$\frac{\sqrt{x}}{1 + \sqrt{x}} dx$$

$$\frac{x^2}{4 + x^6} dx$$

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

$$\frac{dx}{\cos x + \sin x - 5}$$

$$\frac{(x-1) dx}{(x+1)(x^2-4)}$$

25). Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

а) $x^2 + y^2 = 2y$, $x^2 + y^2 = 4y$, $y = x$, $y = -x$;

б) $r = \operatorname{atg} \varphi$, $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$;

в) $y = 1 - e^x$, $y = 1 - e^2$, $x = 0$;

г) $r^2 = 2 \cos \varphi$, $0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{4}$;

д) $y = x$, $y = -x$, $-y^2 + 2x^2 = 1$;

е) $\begin{cases} x = a \cos^3 t, \\ y = a \sin^3 t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}$;

ж) $x^2 + y^2 = 8a^2$, $x^2 - 3y^2 = a^2$, $x \geq a$;

з) $\begin{cases} x = a(t^2 - 2t), \\ y = a(t^2 - 1)(t - 3), \end{cases} \quad -1 \leq t \leq 3, \quad a > 0$;

и) $y = \sin x$, $y = \cos x$, $x \geq 0$;

к) $\begin{cases} x = \frac{1}{3}t(3 - t^2), \\ y = t^2, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \sqrt{3}$.

26). Вычислить длину дуги линии:

$$y = \ln(\sin x), \quad \frac{\pi}{3} \leq x \leq \frac{\pi}{2}; \quad r = 2(1 + \sin \varphi), \quad -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq 0;$$

$$y = \ln(\cos x), \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}; \quad \begin{aligned} x &= \cos^5 t, \\ y &= \sin^5 t, \end{aligned} \quad 0 \leq t \leq \frac{\pi}{2}.$$

27). Вычислить площадь поверхности вращения S_{ox} линии $r = a(1 - \cos \varphi)$, $0 \leq \varphi \leq \pi$ (кардиоида).

28). Вычислить объём тела вращения V_{ox} , образованного линиями

$$y = \frac{x^3}{4}, \quad y = \frac{x^3}{8}, \quad x = 2.$$

29). Вычислить объём тела вращения V_{oy} , образованного линиями

$$xy = 6, \quad y = 1, \quad y = 6, \quad x = 0.$$

30). Вычислить объём тела вращения V_{ox} , образованного линиями

$$y^2 = x, \quad x^2 = y.$$

31). Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

$$\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\ln(\sin x)}{\sqrt{x}} dx;$$

$$\int_1^{\infty} \frac{x^3 - 1}{x^4} dx;$$

$$\int_{-1}^1 \frac{dx}{x\sqrt{x^2 + 1}};$$

$$\int_1^{\infty} \frac{x+1}{\sqrt{x^5}} dx.$$

$$\int_0^1 \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx;$$

$$\int_3^{\infty} \frac{3x-1}{x^2+5x-7} dx.$$

$$\int_0^1 \frac{dx}{x \ln x};$$

$$\int_1^{\infty} \frac{x^{5/2}}{(1+x^2)^2} dx.$$

$$\int_1^{\infty} \frac{\ln(x^2+1)}{x} dx;$$

$$\int_0^1 \frac{dx}{1-x^3}.$$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть конспект по соответствующему вопросу. Основная цель разобрать методы решения поставленных задач.

Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задачи):

«отлично» (4 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно и логично его излагает. Свободно использует необходимые формулы при решении задач;

«хорошо» (3 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, но допускает неточности в процессе решения задач;

«удовлетворительно» (1-2 балла) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности при решении задач;

«неудовлетворительно» (0 баллов) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при решении задач.

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится *три таких контрольных мероприятия по графику.*

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование (письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течение учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для проведения устного коллоквиума (контролируемые компетенции ОПК-1)

1 семестр

Рубежный контроль №1

- 1) Матрицы. Операции над матрицами: сложение, вычитание, умножение, на число. Произведение матриц.
- 2) Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства.
- 3) Алгебраические дополнения, миноры. Определители n-го порядка.
- 4) Исследование систем линейных уравнений.
- 5) Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
- 6) Формулы Крамера.

Рубежный контроль №2

- 7). Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.
- 8). Скалярное произведение векторов.
- 9). Векторное произведение векторов.
- 10). Смешанное произведение векторов.
- 11). Метод координат на плоскости. Линии на плоскости.
- 12). Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми.
- 13). Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, пересечение прямых, расстояние от точки до данной прямой.
- 14). Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.

Рубежный контроль №3

- 15). Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные уравнения плоскости.
- 16). Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей; расстояние от данной точки до данной плоскости.
- 17). Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
- 18). Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых; условие компланарности двух прямых.
- 19). Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.

2 семестр

Рубежный контроль №1

- 20). Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная и сложные функции. Основные элементарные функции.
- 21). Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
- 22). Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций.
- 23). Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции.
- 24). Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 25). Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Скорость протекания процессов.
- 26). Правила дифференцирования, таблица производных.
- 27). Производная сложной и обратной функции.
- 28). Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях.
- 29). Производные и дифференциалы высших порядков.
- 30). Исследование функций с помощью производных.
- 31). Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум функции.

Рубежный контроль №2

- 32). Понятие неопределенного интеграла, его свойства; таблица основных интегралов.
- 33). Основные методы интегрирования.
- 34). Интегрирование рациональных функций, иррациональных функций, тригонометрических функций.
- 35). Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
- 36). Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
- 37). Вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги плоской кривой, вычисление площади поверхности тела вращения и объема тела вращения.
- 38). Механические приложения определенного интеграла.
- 39). Понятие функции нескольких переменных.
- 40). Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства.
- 41). Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование.
- 42). Частные производные высших порядков.
- 43). Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
- 44). Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.

Рубежный контроль №3

- 45). Уравнения с разделяющимися переменными.
- 46). Линейные уравнения первого порядка.
- 47). Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
- 48). Структура решения линейных дифференциальных уравнений.
- 49). Интегрирование линейных дифференциальных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
- 50). Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
- 51). Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.
- 52). Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд.
- 53). Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.

- 54). Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
- 55). Функциональные ряды.
- 56). Степенные ряды и их сходимость. Разложение функций в степенные ряды.
- 57). Ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье.

3 семестр

Рубежный контроль №1

- 58). Определение комплексных чисел и операции над ними.
- 59). Геометрическое изображение комплексных чисел.
- 60). Модуль комплексного числа.
- 61). Аргумент комплексного числа.
- 62). Формула Муавра.
- 63). Корень n -ой степени из комплексного числа.
- 64). Понятие функции комплексного переменного.
- 65). Предел функции комплексного переменного.
- 66). Непрерывность функции комплексного переменного.
- 67). Производная функции комплексного переменного.
- 68). Система Коши-Римана.
- 69). Аналитические функции комплексного переменного.
- 70). Интеграл от функции комплексного переменного.
- 71). Интегральная теорема и интегральная формула Коши.

Рубежный контроль №2

- 72). Множества и операции над ними.
- 73). Метрические пространства. Примеры.
- 74). Неравенства Гельдера и Минковского.
- 75). Принцип сжимающихся отображений и его применение.
- 76). Линейные и евклидовы пространства.
- 77). Нормирование пространства. Пространства Банохова.
- 78). Классическое и геометрическое определения вероятности.
- 79). Теорема сложения вероятностей.
- 80). Теорема умножения вероятностей.
- 81). Условная вероятность. Полная вероятность.
- 82). Вероятность гипотез. Формула Байеса.
- 83). Формула Бернулли.
- 84). Локальная теорема Лапласа.
- 85). Интегральная теорема Лапласа.

Рубежный контроль №3

- 86). Дискретные случайные величины.
- 87). Математическое ожидание дискретных случайных величин.
- 88). Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретных случайных величин.
- 89). Непрерывные случайные величины.
- 90). Биномиальное распределение.
- 91). Распределение Пуассона.
- 92). Геометрическое распределение.
- 93). Гипергеометрическое распределение.

5.2.2. Оценочные материалы для контрольной работы (контролируемые компетенции ОПК-1):

Типовые варианты контрольных работ:

Вариант 1.

1. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , угол между которыми 120° . Определить модуль вектора $\vec{c} = 2\vec{a} - 1,5\vec{b}$, если $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 7$.

2. Определить угол между векторами $\vec{a} = -\vec{i} + \vec{j}$ и $\vec{b} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$.

3. Доказать, что $(\vec{a} - \vec{b}) \cdot (\vec{a} + \vec{b}) = 2\vec{a} \cdot \vec{b}$.

4. Вычислить объем пирамиды с вершинами $O(0;0;0)$; $A(5;2;1)$; $B(3;0;7)$; $C(1;2;4)$.

Вариант 2.

$$x + y + z = 3$$

1) Решить систему уравнений $x - y + z = 5$

$$x + y - z = 7$$

а) методом Крамера; б) средствами матричного исчисления.

2) Найти произведение матриц E и $B \cdot A$, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 9 & 1 \end{pmatrix}$.

Вариант 3.

1) Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} (1+x)^{\frac{2}{x}}$.

2) Вычислить неопределенный интеграл $\int \cos 6x dx$.

3) Найти значение определенного интеграла $\int_0^4 \frac{dx}{1+4x}$.

4) Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$, $y = 2 - x^2$.

Вариант 4.

Решить дифференциальные уравнения:

1. $x(1+y^2) + y(1+x^2) \frac{dy}{dx} = 0$. 2. $yy' = 2y - x$.

3. $y' - \frac{3y}{x} = x$. 4. $y'' - 2y' + y = e^{2x}$

5. $y'' + 3y' = 0$. 6. $5^{y-x} y' = 1$

Вариант 5.

1. Найти сумму $2z_1 + 5z_2$, если $z_1 = 5 + 4i$, $z_2 = 1 + i$.

2. Найти произведение чисел $z_1 z_2$, если $z_1 = 1 + 2i$, $z_2 = 1 - 2i$.

3. Определить действительную часть числа $(1+i)/(1-i)$.

4. Вычислить значение выражения $(2-2i)^2 / i^2$.

5. Решить уравнение $x^2 - 4x + 5 = 0$.

Вариант 6.

1. Из 20 сбербанков 10 расположены за чертой города. Для обследования случайным образом отобрано 5 сбербанков. Какова вероятность того, что среди отобранных окажется в черте города: а) 3 сбербанка; б) хотя бы один.

2. Студент разыскивает нужную ему формулу в 3^x справочниках. Вероятность того, что формула содержится в первом, втором и третьем справочниках соотв. $= 0,6; 0,7; 0,8$.

Найти вероятность того, что формула содержится не менее, чем в двух справочниках.

- По результатам проверки контрольных работ оказалось, что в первой группе получили положительную оценку 20 студентов из 30, а второй 15 из 25. Найти вероятность того, что наудачу выбранная работа, имеющая положительную оценку, написана студентом первой группы.
- В прямоугольник с вершинами $A(-1;0)$; $B(-1;5)$, $C(2;5)$, $D(2;0)$ брошена точка. Какова вероятность того, что ее координаты (x,y) будут удовлетворять неравенствам $x^2 + 1 \leq y \leq x + 3$.
- В помещении 4 лампы. Вероятность работы в течение года для каждой лампы 0,8. Найти вероятность того, что к концу года горят 3 лампы.

Вариант 7.

- Пусть вероятность того, что покупателю необходима обувь 41-го размера, равна 0,2. Найти вероятность того, что из 750 покупателей не более 120 потребуются обувь этого размера.
- На 20 приборов имеется в среднем 6 неточных. Составить закон распределения дискретной случайной величины X — числа точных приборов трех наудачу отобранных. Определить математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.
- Случайная величина имеет плотность распределения вида

$$f(x) = \begin{cases} A(x-1)^2, & \text{если } 1 \leq x \leq 5 \\ 0, & \text{если } x < 1 \text{ или } x > 5. \end{cases}$$

- Найти: 1) параметр A ; 2) функцию распределения этой случайной величины; 3) вероятность того, что в четырех независимых испытаниях она дважды примет значение, заключенное в интервале $(3,4)$.
- Вероятность появления события в каждом из независимых испытаний равна 0,7. Найти число испытаний n , при котором наивероятнейшее число появлений события равно 20.

Вариант 8.

- В среднем 10% работоспособного населения некоторого региона — безработные. Оценить с помощью неравенства Чебышева вероятность того, что уровень безработицы среди обследованных 10000 работоспособных жителей города будет в пределах от 9 до 11% (включительно).
- Случайная величина X в интервале $(2,4)$ задана плотностью распределения $f(x) = -\frac{3}{4}x^2 + \frac{9}{2}x - 6$, вне этого интервала $f(x) = 0$. Найти $M(x)$ и $D(x)$.
- Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X , возможные значения которой заключены в интервале $-\frac{\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2}$. Найти плотность распределения $g(y)$, если $Y = \arctg X$.
- При изучении физико-математических свойств кож испытано n образцов и получены следующие значения предела точности $x \pm \frac{\epsilon}{\epsilon}$. Требуется определить: 1) выборочное среднее \bar{x} ; 2) «исправленное» стандартное отклонение $S(x)$; 3) коэффициент вариации V изучаемого признака; 4) полагая, что изменчивость величины X описывается нормальным законом найти доверительный интервал для среднего значения μ этой кожи на уровне заданной надежности γ .

15,7; 20,5; 21,2; 18,4; 19,3; 17,8; 16,7; 18,8; 16,2; 22,0
 $n = 10$, $\gamma = 0,95$.

Критерии формирования оценок по контрольным точкам (контрольные работы)

5 баллов - ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов; обучающийся демонстрирует знание практического материала по теме практической работы, решено 100% задач;

4 балла - ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Обучающийся демонстрирует знание практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

3 балла – ставится за работу, если бакалавр правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, решено 55% задач

2 и менее баллов – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы, решено менее 50 % задач.

Виды ошибок:

– Грубые ошибки

1. Незнание определений основных понятий, законов, правил, основных положений теории математического анализа.
2. Неумение выделить правильный ход решения задачи.
3. Незнание приемов решения математических задач, ошибки, показывающие неправильное понимание условия контрольной работы или неправильное истолкование решения.

– Негрубые ошибки

1. Неточности в применении стандартного хода решения поставленной задачи.
2. Нерациональный выбор хода решения.

– Недочеты

1. Арифметические ошибки в вычислениях, если эти ошибки грубо не искажают реальность полученного результата.
2. Отдельные погрешности в написании решения.
3. Небрежное выполнение задания.

5.2.3. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Математика» (контролируемые компетенции ОПК-1):

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС – <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3782>

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

1. Матрица системы алгебраических уравнений, дополненная столбцом из свободных членов, называется ###

+: расширенной

2. Число, определяемое равенством $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = a_1 b_2 - a_2 b_1$, называется ###

+: определителем второго порядка

3. Квадратная матрица, определитель которой равен нулю, называется ###

+: вырожденной

4. Сумма элементов, расположенных на главной диагонали матрицы $\begin{pmatrix} -19 & 3 & 2 \\ 5 & 10 & -1 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix}$

равна ###

+: 0

5. Матрица $A = \begin{pmatrix} 3-\lambda & 1 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$ вырожденная, если λ равно ###

+: 4

6. Суммой матриц $\begin{pmatrix} 3 & -4 & 5 \\ 6 & -7 & 8 \end{pmatrix}$ и $\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ -4 & 5 & -6 \end{pmatrix}$ является матрица

∴ $\begin{pmatrix} 4 & -6 & 8 \\ 10 & -2 & -2 \end{pmatrix}$ +: $\begin{pmatrix} 4 & -6 & 8 \\ 2 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 4 & -6 & 2 \\ 2 & -2 & 2 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 4 & -6 & 8 \\ 2 & 2 & -2 \end{pmatrix}$

7. Если $A = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 2 & -4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -3 & -3 \\ -5 & -5 \end{pmatrix}$, то значение выражения $A - B$ равно

∴ $\begin{pmatrix} -3 & 2 \\ -3 & 1 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -7 & 1 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & -1 \end{pmatrix}$ +: $\begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 7 & 1 \end{pmatrix}$

8. Произведением матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 6 & 4 & 3 \end{pmatrix}$ на число $k = 3$ является матрица

∴ $\begin{pmatrix} 6 & 6 & 3 \\ 9 & 8 & 6 \end{pmatrix}$ +: $\begin{pmatrix} 6 & 9 & 3 \\ 18 & 12 & 9 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 6 & 9 & 3 \\ 12 & 18 & 9 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 9 & 6 & 3 \\ 18 & 12 & 9 \end{pmatrix}$

9. Транспонированной для матрицы $\begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ является матрица

∴ $\begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 \\ 6 & 2 & -1 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 4 & 6 & 0 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 3 & 6 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ +: $\begin{pmatrix} 6 & 3 \\ 2 & 4 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$

10. Определитель $\begin{vmatrix} 12 & 6 \\ \alpha + 5 & 3 \end{vmatrix}$ равен нулю при значении α равном ###

+: 1

11. Произведение матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 4 & 5 \end{pmatrix}$ на матрицу $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ равно

∴ $\begin{pmatrix} 3 & 12 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 3 & 7 \\ 8 & 9 \end{pmatrix}$ ∴ $\begin{pmatrix} 12 & 3 \\ -3 & -5 \end{pmatrix}$ +: $\begin{pmatrix} -3 & -5 \\ 12 & 3 \end{pmatrix}$

12. Производная функции $y = 4^x + \ln 2x$ равна

$$-: 4^{x-1} + \frac{1}{2x} -: 4^{x-1} + \frac{1}{x} +: 4^x \ln 4 + \frac{1}{x} -: 4^x \ln 4 + \frac{1}{2x}$$

13. Производная функции $y = \frac{e^x}{\sin x}$ равна

$$-: \frac{e^x (\sin x + \cos x)}{\sin 2x} -: \frac{e^x (\sin x - \cos x)}{\cos^2 x} +: \frac{e^x (\sin x - \cos x)}{\sin^2 x} -: \frac{e^x (\sin x - \cos x)}{\sin x}$$

14. Угол, образованный касательной к графику функции $y = x^2 - x$ в точке $x_0 = 1$ с положительным направлением оси Ox , в градусах равен

$$-: 30 +: 45 -: 60 -: 120$$

15. Точкой максимума функции $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$ является точка x равная

$$+: -2 -: 1 -: 2 -: -1$$

16. Точкой минимума функции $f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7$ является точка x равная

$$-: -3 +: 3 -: 1 -: -1$$

17. Функция $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$ возрастает на промежутке

$$-: (-2; 1) +: (-; 2) - (1;) -: (-; 1) -: (-2;)$$

18. Функция $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x + 5$ убывает на промежутке

$$+: (-2; 1) -: (-; -2) -: (1;) -: (0; 10)$$

19. Закон движения материальной точки имеет вид $x(t) = t - \sin t$, где $x(t)$ – координата

точки в момент времени t . Тогда скорость точки при $t = \frac{\pi}{2}$ равна

$$-: 2 +: 1 -: 3 -: 4$$

20. Первообразной функции $f(x) = \frac{1}{1+x^2}$, график которой проходит через точку

$M(1; 0)$ является

$$-: \arctg x + \frac{\pi}{4} +: \arctg x - \frac{\pi}{4} -: \arctg x + \pi -: \arctg x + \frac{\pi}{2}$$

21. Первообразной функции $f(x) = 2\sin^2 x$, график которой проходит через точку

$M(0; 1)$ является

$$-: x + \sin 2x -: x - \cos 2x + 1 +: x - 0,5 \sin 2x + 1 -: x^2 - \sin 2x$$

22. Интеграл $5^x dx$ равен

$$-\frac{5^{-x}}{\ln 5} + c \quad -: 5^x \ln 5 + c \quad +: \frac{5^x}{\ln 5} + c \quad -: 5^{x-1} + c$$

23. Интеграл $e^{-3x} dx$ равен

$$-: e^{-3x+1} + c \quad -: -3e^{-3x+1} + c \quad +: -\frac{1}{3}e^{-3x} + c \quad -: \frac{1}{3}e^{-3x} + c$$

24. Интеграл $e^{\cos x} \sin x dx$ равен

$$-: e^{\cos x} + c \quad -: e^{\sin x} + c \quad +: -e^{\cos x} + c \quad -: -e^{\sin x} + c$$

25. Определенный интеграл $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x dx$ равен

$$-: 2 \quad +: 0,5 \quad -: -0,5 \quad -: 0$$

26. Определенный интеграл $\int_{\frac{\pi}{4}}^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{\sin^2 x}$ равен

$$+: 1 \quad -: 0,5 \quad -: 2 \quad -: -2$$

27. Сумма $2z_1 + 5z_2$, если $z_1 = 5 + 4i$, $z_2 = 1 + i$ равна

$$-: 15 - 13i \quad +: 15 + 13i \quad -: 13 + 15i \quad -: 13 - 15i$$

28. Разность $2z_1 - 5z_2$, если $z_1 = 5 + 4i$, $z_2 = 1 + i$ равна

$$+: 5 + 3i \quad -: 5 - 3i \quad -: 3 - 5i \quad -: 3 + 5i$$

29. Произведение $z_1 z_2$, если $z_1 = 1 + i$, $z_2 = 1 - i$ равно

$$-: -2 \quad +: 2 \quad -: 2i \quad -: -2i$$

30. Частное от деления z_1 на z_2 , при $z_1 = 3 + 3i$, $z_2 = 3 - 3i$ равно

$$-: -i \quad -: 6 + 9i \quad +: i \quad -: 2 - 3i$$

31. Мнимая часть числа $(1+i)/(1-i)$ равна

$$-: -i \quad +: i \quad -: 2i \quad -: -2i$$

32. Действительная часть числа $(1+i)/(1-i)$ равна

$$-: 2 \quad +: 0 \quad -: -2 \quad -: 1$$

33. Значение выражения $(2 + 2i)^2 / i^2$ равно:

$$-: 8i \quad -: -8 \quad +: -8i \quad -: 2 + 8i$$

34. Корнями уравнения $x^2 - 2x + 5 = 0$ являются числа ###

$$+ : 1 + 2i; 1 - 2i + : 1 - 2i; 1 + 2i$$

35. Случайные события. Частота события. Классическое определение вероятности.

Если событие обязательно произойдет в данном опыте, то оно называется:

☐ элементарным ☐ совместным ☐ равновероятным ☒ достоверным

36. Случайные события. Частота события. Классическое определение вероятности.

В рукописи 210 страниц. Вероятность того, что наугад открытая страница будет иметь порядковый номер кратный 7, равна:

☐ $\frac{1}{3}$ ☐ $\frac{1}{21}$ ☒ $\frac{1}{7}$ ☐ $\frac{1}{14}$

37. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

Совокупность объектов, из которой производится выборка, называется ... совокупностью
Правильные варианты ответа: генеральной;

38. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения.

Выборка, при которой отобранный объект перед отбором следующего не возвращается в генеральную совокупность, называется

☐ повторной ☒ бесповторной ☐ представительной ☐ репрезентативной

39. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Определите, какая из таблиц возможна:

☐

x_j	-1	0	1	2
p_j	0,1	0,2	0,4	0,4

☐

x_j	-1	0	1	2
p_j	0,1	0,3	0,3	0,4

☒

x_j	-1	0	1	2
p_j	0,1	0,2	0,3	0,4

☐

x_j	-1	0	1	2
p_j	0,1	0,2	0,3	0,2

40. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

В таблице статистического распределения, построенного на выборке, на одно **число** попала клякса. Это число:

x_j	10	20	30	40
p_j	0,1	0,2	x	0,5

☒ $x=0,2$ ☐ $x=0,4$ ☐ $x=0,3$ ☐ $x=0,5$

41 . Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функции распределения.

Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Вариационный ряд для этой выборки и его размах следующие:

☐ 0, 1, 2, 5, 6, 8; размах выборки 8

- ☐ 8, 6, 5, 5, 2, 2, 1, 0; размах выборки 8
☒ 0,1,2,2,5,5,6,8; размах выборки 8
☐ 0, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 8; размах выборки 9

42. Точечные оценки. Средние величины.

Из генеральной совокупности извлечена выборка и составлена таблица эмпирического распределения:

x_j	1	3	6	26
m_j	8	40	10	2

Точечная оценка генеральной средней составит

- ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 2

43. Сложение и умножение вероятностей.

Вероятность события А равна $P(A)=0,3$; вероятность В равна $P(B)=0,2$. Известно, что события А и В независимы. Тогда вероятность произведения $P(A*B)$ равна

- ☐ 0,25 ☐ 0,23 ☐ 0,32 ☒ 0,06

44. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Априорные вероятности $P(H_i)$ $i=1,2,\dots,n$ - это вероятности:

- ☐ группы событий
☐ известные после реализации
☒ гипотез
☐ независимых событий

45. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Условную вероятность события В при условии, что произошло событие А можно вычислить по формуле: $P(B/A) =$

- ☐ $\frac{P(A \cap B)}{P(A)}$ ☐ $1 - P(A)$ ☒ $\frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ ☐ $1 - P(B)$

46. Функция распределения. Плотность распределения.

Плотность распределения непрерывной случайной величины является:

- ☒ неотрицательной ☐ знакопеременной ☐ неположительной ☐ ограниченной единицей

47. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Математическое ожидание непрерывной случайной величины- это

- ☐ $\int_0^{\infty} x^2 f(x) dx$ ☒ $\int_0^{\infty} x f(x) dx$ ☐ $\int_0^{\infty} x^2 f(x) dx$ ☐ $\int_0^{\infty} x^2 f(x) dx$

48. Формула Бернулли. Биноминальное распределение. Распределение Пуассона.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.

Случайная величина Х подчинена закону Пуассона с параметром соответственно $\lambda=3$, тогда ее математическое ожидание равно

- ☐ 0,3 ☐ 30 ☐ $\frac{1}{3}$ ☒ 3

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

5 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 90-100 % предложенных тестовых вопросов;

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 70 –89 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 50 –69% от общего объема заданных тестовых вопросов;

2-1 балл – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 30-49 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 29% от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце 1,2,3 семестров и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Математика» в виде проведения зачетов (1,2 семестры) и экзамена (3 семестр).

Вопросы, выносимые на зачет (контролируемые компетенции ОПК-1) (1 семестр)

1. Векторы в плоскости и пространстве.
2. Арифметические векторы пространства R^n .
3. Скалярное произведение векторов.
4. Линейно зависимые и линейно независимые векторы.
5. Ортогональные векторы.
6. Базис пространства R^n .
7. Основные сведения о матрицах.
8. Операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение).
9. Возведение в степень матрицы. Транспонирование матрицы.
10. Определители. Основная теорема об определителях.
11. Свойства определителей.
12. Обратная матрица.
13. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
14. Ранг матрицы.
15. Системы линейных алгебраических уравнений.
16. Метод обратной матрицы.
17. Правило Крамера.
18. Метод Гаусса.
19. Однородные системы линейных уравнений.
20. Расстояние между двумя точками. Площадь треугольника.
21. Деление отрезка в данном отношении.
22. Полярные координаты.
23. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
24. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
25. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
26. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках на осях.
27. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.
28. Окружность.
29. Эллипс.
30. Гипербола.
31. Директрисы эллипса и гиперболы.
32. Парабола.
33. Общее уравнение плоскости.
34. Угол между двумя плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
35. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.

36. Общее уравнение прямой. Канонические уравнения прямой.
37. Параметрические уравнения прямой.
38. Угол между прямыми в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямых в пространстве.
39. Расстояние от точки до прямой в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
40. Угол между прямой и плоскостью.
41. Числовая последовательность.
43. Сходимость числовых последовательностей.
44. Сходимость последовательностей в пространстве R^n .
45. Открытые и замкнутые множества в R^n . Предельные точки множества.
46. Число e .
47. Понятие функции.
48. Предел функции в точке.
49. Односторонние пределы.
50. Теорема о пределах функций.
51. Первый замечательный предел.
52. Второй замечательный предел.
53. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
54. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших функций.
55. Непрерывность функции в точке.
56. Непрерывность элементарных функций.
61. Классификация точек разрыва функции.
62. Теорема об устойчивости знака непрерывной функции.
63. Первая теорема Больцано-Коши.
64. Вторая теорема Больцано-Коши.
65. Ограниченность непрерывных функций на отрезке. Первая теорема Вейерштрасса.
66. Теорема о достижении функцией своих точных граней.
67. Равномерная непрерывность. Понятие обратной функции.
68. Производная. Геометрический и механический смысл.
69. Дифференцируемость функции.

Вопросы, выносимые на зачет
(контролируемые компетенции ОПК-1)
(2 семестр)

1. Правило дифференцирования суммы, произведения, частного.
2. Дифференциал функции.
3. Дифференцирование обратной и сложной функции.
4. Производные элементарных функций.
5. Логарифмическая производная.
6. Производная n -го порядка. Формула Лейбница.
7. Теорема Ферма.
8. Теорема Ролля.
9. Теорема Лагранжа.
10. Правило Лопиталя.
11. Локальный экстремум. Необходимые и достаточные условия (теоремы).
12. Выпуклость и точки перегиба графика функции (теоремы).
13. Частные производные.
14. Дифференцируемость функций двух переменных, необходимые условия (теорема 1,2).
15. Достаточные условия дифференцируемости функции двух переменных (теорема).

16. Дифференциал функции двух переменных и его геометрический смысл.
17. Производная по направлению. Градиент.
18. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие экстремума (теорема).
19. Достаточные условия экстремума функции двух переменных (теорема).
20. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
21. Метод наименьших квадратов.
22. Первообразная, неопределенный интеграл.
23. Свойства неопределенного интеграла.
24. Интегрирование методом замены переменных.
25. Метод интегрирования по частям.
26. Определенный интеграл.
27. Интегрирование непрерывных функций. Теорема.
28. Основные свойства определенного интеграла.
29. Теорема о среднем.
30. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема.
31. Формула Ньютона-Лейбница.
32. Площадь криволинейной трапеции.
33. Площадь криволинейного сектора. Длина дуги плоской кривой.
34. Объем тела вращения.
35. Площадь поверхности вращения.
36. Двойные интегралы, свойства.
37. Сведение двойного интеграла к повторному.
38. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
39. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
40. Формула прямоугольников и трапеций.
41. Формула Симпсона.
42. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
43. Однородные уравнения первого порядка.
44. Линейные уравнения первого порядка.
45. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации.
46. Уравнения Бернулли.
47. Уравнения в полных дифференциалах.
48. Уравнение Лагранжа.
49. Дифференциальные уравнения высших порядков.
50. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков путем понижения порядка.
51. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
52. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
53. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни действительные различные, корни равные).
54. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами (корни комплексные).
55. Линейные неоднородные ДУ второго порядка со специальной правой частью.

Вопросы, выносимые на экзамен

(контролируемые компетенции ОПК-1)

(3 семестр)

1. Определение комплексных чисел и операции над ними.
2. Геометрическое изображение комплексных чисел.
3. Модуль комплексного числа.
4. Аргумент комплексного числа.

5. Формула Муавра.
6. Корень n -ой степени из комплексного числа.
7. Понятие функции комплексного переменного.
8. Предел функции комплексного переменного.
9. Непрерывность функции комплексного переменного.
10. Производная функции комплексного переменного.
11. Система Коши-Римана.
12. Аналитические функции комплексного переменного.
13. Интеграл от функции комплексного переменного.
14. Интегральная теорема и интегральная формула Коши.
15. Множества и операции над ними.
16. Метрические пространства. Примеры.
17. Неравенства Гельдера и Минковского.
18. Принцип сжимающихся отображений и его применение.
19. Линейные и евклидовы пространства.
20. Нормирование пространства. Пространства Банохова.
21. Классическое и геометрическое определения вероятности.
22. Теорема сложения вероятностей.
23. Теорема умножения вероятностей.
24. Условная вероятность. Полная вероятность.
25. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
26. Формула Бернулли.
27. Локальная теорема Лапласа.
28. Интегральная теорема Лапласа.
29. Дискретные случайные величины.
30. Математическое ожидание дискретных случайных величин.
31. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретных случайных величин.
32. Непрерывные случайные величины.
33. Биномиальное распределение.
34. Распределение Пуассона.
35. Геометрическое распределение.
36. Гипергеометрическое распределение.

В экзаменационные билеты включены два теоретических вопроса и одна задача.

Критерии формирования оценок по промежуточной аттестации:

«отлично» (30 баллов) – получают обучающиеся, которые свободно ориентируются в материале и отвечают без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

«хорошо» (24 балла) – получают обучающиеся, которые относительно полно ориентируются в материале, отвечают без затруднений, допускают незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

«удовлетворительно» (18 баллов) – получают обучающиеся, у которых недостаточно высок уровень владения материалом. В процессе ответа на экзамене допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

«неудовлетворительно» (14 баллов) – получают обучающиеся, которые допускают значительные ошибки. Обучающийся имеет лишь начальную степень ориентации в материале. В работе число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 2/3 всей работы. Обучающийся дает неверную оценку ситуации, решено менее 50% задач.

Критерии оценки.

Уровень знаний определяется оценками **«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**, **«зачтено»**, **«неудовлетворительно»**, **«не зачтено»**.

1. Оценка **«отлично»** - студент показывает полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано отвечает на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы, показывает высокий уровень теоретических знаний.

2. Оценка **«хорошо»** - студент показывает глубокие знания программного материала, грамотно его излагает, достаточно полно отвечает на поставленный вопрос и дополнительные вопросы, умело формулирует выводы. В тоже время при ответе допускает несущественные погрешности.

3. Оценка **«удовлетворительно»** - студент показывает достаточные, но не глубокие знания программного материала; при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуется уточняющие вопросы.

Для получения зачета, которым заканчивается изучение дисциплины в семестре, студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Если по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости студент набрал число баллов в пределах от 36 до 61, то он допускается к сдаче зачета. По итогам зачета он может повысить сумму баллов до 61 (не более), необходимых для получения зачета.

Оценка **«зачтено»** - уровень знаний студента соответствует требованиям:

– студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

– относительно полно ориентируется в материале, отвечает без затруднений, допускает незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

– В процессе ответа допускаются ошибки и затруднения при изложении материала. Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

Оценки **«не зачтено»** - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускается грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода

изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины «Математика» в 1, 3 семестрах является экзамен.

Общий балл текущего и рубежного контроля складывается из следующих составляющих приложение 2. В течение учебного процесса студент обязан отчитаться по теоретическому материалу и практическим занятиям: опросы, индивидуальные задания.

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Критерии оценки качества освоения дисциплины

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины.

Для получения зачета, которым заканчивается изучение дисциплины в семестре (2, 4 семестр), студенту необходимо иметь не менее 61 балла. Если по итогам текущего и рубежного контроля успеваемости студент набрал число баллов в пределах от 36 до 61, то он допускается к сдаче зачета. По итогам зачета он может повысить сумму баллов до 61 (не более), необходимых для получения зачета.

Оценка **«зачтено»** - уровень знаний студента соответствует требованиям:

– студент свободно ориентируется в материале и отвечает без затруднений. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий, постановке целей и выборе путей их реализации. Работа выполнена полностью без ошибок, решено 100% задач;

– относительно полно ориентируется в материале, отвечает без затруднений, допускает незначительное количество ошибок. Обучающийся способен к выполнению сложных заданий. Работа выполнена полностью, но имеются не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Допускаются незначительные неточности при решении задач, решено 70% задач;

– В процессе ответа допускаются ошибки и затруднения при изложении материала.

Обучающийся правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой. Обучающийся затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, дает неполный ответ, решено 55% задач;

Оценки «не зачтено» - студент показывает недостаточные знания программного материала, не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускаются грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на поставленный вопрос или затрудняется с ответом.

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация проводятся в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе аттестации студентов КБГУ.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения, компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-1 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Знать: фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, численные методы, теорию вероятности и математическую статистику)	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1 №№ 11-17 и др.); типовые оценочные материалы к самостоятельной работе (раздел 5.1.2., №№ 1-5 и др.); типовые оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.2.1, №№ 1-15 и др.); типовые оценочные материалы для проведения контрольной работы (раздел 5.2.2, №№ 1-5 и др.) типовые тестовые задания (раздел 5.2.3, №№ 1-18 и др.)
	Уметь: применять математические методы при решении практических задач в профессиональной деятельности; применять теоретические знания при решении практических задач	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1 №№ 11-17 и др.); типовые оценочные материалы к самостоятельной работе (раздел 5.1.2., №№ 1-5 и др.); типовые оценочные материалы для проведения коллоквиума (раздел 5.2.1, №№ 1-15 и др.); типовые оценочные материалы для проведения контрольной работы (раздел 5.2.2, №№ 1-5 и др.) типовые тестовые задания (раздел 5.2.3, №№ 1-18 и др.)
	Владеть: математическими знаниями и методами, математическим аппаратом,	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1 №№ 11-17 и др.); типовые оценочные материалы к

	необходимым для логического осмысления и обработки информации в профессиональной деятельности	самостоятельной работе (<i>раздел 5.1.2., №№1-5 и др.</i>); типовые оценочные материалы для проведения коллоквиума (<i>раздел 5.2.1, №№1-15 и др.</i>); типовые оценочные материалы для проведения контрольной работы (<i>раздел 5.2.2, №№1-5 и др.</i>) типовые тестовые задания (<i>раздел 5.2.3 , №№1-18 и др.</i>
--	---	---

Таким образом, выполнение типовых заданий, представленных в разделе 5 «Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации» позволит обеспечить

- способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1).

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

7.1. Нормативно-законодательные акты

1. Гражданский кодекс РФ: [электронный ресурс]// Доступ из справочной системы «Гарант». <http://www.garantexpress.ru>.
2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/

7.2. Основная литература

1. Бабаянц Ю.В. Основы высшей математики. Ряды [Электр.ресурс]: учебное пособие /Ю.В. Бабаянц, Т.Л. Миселимян. –Краснодар. Институт менеджмента. 2007. -51с. -2227-8397 – режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10284.html>.
2. Гусак А.А. Математика [Электронный ресурс] : пособие-репетитор / А.А. Гусак, Г.М. Гусак, Е.А. Бричикова. — Электрон. текстовые данные. — Минск: ТетраСистемс, Тетралит, 2013. — 720 с. — 978-985-7067-46-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28118.html>
3. Высшая математика в вопросах и ответах [Электр.ресурс]: учебное пособие / Л.В.Крицков, под ред.В.А. Ильина. –М.: Проспект, -2014. <http://studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>
4. Караказьян С.А. Предел и непрерывность функции одного аргумента [Электр.ресурс]:учебное пособие/С.А. Караказьян, О.В. Соловьёва. –С-Пб.: ЭБС АСВ, 2013. - 80с. –Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19059.html>.
5. Растопчина О.М. Высшая математика: учебное пособие/ Растопчина О.М.- М.: Московский педагогический государственный университет, 2018. - 150 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79053.html>.
6. Магазинников Л.И. Высшая математика. Дифференциальное исчисление: учебное пособие/ Магазинников Л.И., Магазинников А.Л.- Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2017.- 188 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72078.html>.
7. Растопчина О.М. Высшая математика: практикум/ Растопчина О.М.- М.: Московский педагогический государственный университет, 2017.- 138 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72486.html>

7.3. Дополнительная литература:

1. Бугров Я.С., Никольский С.М. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М. Наука, 1984.

2. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1980.
3. Бугров Я.С. Никольский С.М. Высшая математика: Задачник. – М.: Наука, 1982.
4. Кузнецов Л.А. Сборник задач по высшей математике (типовые расчеты). – М.: Высшая школа, 1983.
5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. – М.: Высш. Шк., 2005 Гриф УМО.
6. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и математической статистике. М. Высшая школа 2005г., Гриф УМО РФ.
7. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. Изд-во Физматлит, 2011 г., 497 с. www.knigafund.ru/books/115987.
8. Яхутлова М.Р., Жемухова З.М. Аналитическая геометрия и алгебра. Методические указания. – Нальчик. 2010.
9. Яхутлова М.Р. Дифференциальное и интегральное исчисления. Методические указания. – Нальчик. 2013.
10. Яхутлова М.Р., Водахова В.А., Тлупова Р.Г., Тхабисимова М.М., Исакова М.М. Математика. Учебное пособие. – Нальчик. 2017.

7.4. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины «Математика» обучающиеся обеспечены доступом (удаленный доступ) к ресурсам:

– **общие информационные, справочные и поисковые:**

1. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
2. Справочная правовая система «Консультант Плюс». URL: <http://www.consultant.ru>

– **к современным профессиональным базам данных:**

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> • 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); • 6,8 млн. докладов из трудов конференций 	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	Полный доступ
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ.

		авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.		Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ
7.	ЭБС «Консультант студента»	Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика	http://www.studmedlib.ru	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
8.	ЭБС «АйПиЭрбукс»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС КБГУ	(электронный каталог фонда + полнотекстовая БД)	http://lib.kbsu.ru	Полный доступ

– Кроме того, обучающиеся могут воспользоваться профессиональными поисковыми системами:

1. Служба тематических толковых словарей <http://glossary.ru/>
2. Словари и энциклопедии <https://dic.academic.ru/>
3. Википедия <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

7.5. Методические рекомендации по изучению дисциплины

Учебная работа по дисциплине «Математика» состоит из контактной работы (лекции, практические занятия) и самостоятельной работы. Соотношение лекционных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направления 18.03.01 – Химическая технология, профиль «Технология и переработка полимеров».

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Методические рекомендации по изучению дисциплины «Математика» для студентов

Цель курса «Математика» - подготовка студентов, обладающих знаниями в области математики, имеющих базовые знания о состоянии и тенденциях развития математики; приобретение практических навыков применения математического аппарата.

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения практических занятий. При изучении дисциплины студенты выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят к практическим занятиям; участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, практиках, при самостоятельной и индивидуальной работе студентов. Студент для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные моменты применения математического аппарата на практике. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к практическим занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Студенты должны регулярно готовиться к практическим занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, теорем и аксиом. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Методические рекомендации по подготовке к семинарским занятиям

Практические занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углублённому изучению наиболее сложных проблем математики и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы студентов. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к практическому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем практические задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практиках студенты учатся грамотно излагать вопросы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процессе преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы студентов при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих студенту в удобное для него время осваивать учебный материал;
- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы студентов, поскольку именно эти виды учебной работы студентов в первую очередь готовят их к самостоятельному выполнению профессиональных задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
2. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
3. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
4. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
5. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать

вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

Методические рекомендации по работе с литературой

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к зачетам и экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

Методические рекомендации для подготовки к экзамену:

Зачеты в 1,2 семестрах и экзамен в 3-м семестре являются формой итогового контроля знаний и умений студентов по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного данной рабочей программой. К зачетам и экзамену допускаются студенты, набравшие 36 баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На зачете студент может набрать до 25 баллов. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

В период подготовки к зачетам и экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют промежуточные знания.

Подготовка студента к зачетам и экзамену включает три этапа:

- самостоятельная работа в течение семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачетам и экзамену по темам курса;
- подготовка к ответу на вопросы к зачету и экзаменационные вопросы.

При подготовке к зачетам и экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, нормативные документы, основную и дополнительную литературу.

На зачет (экзамен) выносится материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет (экзамен) проводится в письменной / устной форме.

При проведении зачета (экзамена) в письменной (устной) форме ведущий преподаватель составляет билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения студентов накануне экзаменационной сессии. Содержание вопросов одного билета относится к различным разделам программы с тем, чтобы более полно охватить материал учебной дисциплины.

В аудитории, где проводится устный зачет (экзамен), должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет (экзамен). На подготовку ответа на билет на зачете (экзамене) отводится 40 минут.

При проведении письменного зачета (экзамена) на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) зачета (экзамена) выражается оценками:

Оценка «отлично» – от 91 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. На экзамене студент демонстрирует глубокие знания предусмотренного программой материала, умеет четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «хорошо» – от 81 до 90 баллов – теоретическое содержание курса освоено, необходимые практические навыки работы сформированы, выполненные учебные задания содержат

незначительные ошибки. На экзамене студент демонстрирует твердые знания основного (программного) материала, умеет четко, грамотно, без существенных неточностей отвечать на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» – от 61 до 80 баллов – теоретическое содержание курса освоено не полностью, необходимые практические навыки работы сформированы частично, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. На экзамене студент демонстрирует знание только основного материала, ответы содержат неточности, слабо аргументированы, нарушена последовательность изложения материала

Оценка «неудовлетворительно» – от 36 до 60 баллов – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий. На экзамене студент демонстрирует незнание значительной части программного материала, существенные ошибки в ответах на вопросы, неумение ориентироваться в материале, незнание основных понятий дисциплины

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

8.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины «Математика» осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие: лекционной аудитории оснащенной мультимедийным проектором, аудитории с интерактивной доской для проведения практических занятий, учебный и научный абонемент библиотеки, читальные залы, компьютерные классы с выходом в интернет.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используется единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники).

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

лицензионное программное обеспечение:

- Продукты Microsoft (Desktop EducationALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription);

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition;

свободно распространяемые программы:

- Academic MarthCAD License - математическое программное обеспечение, которое позволяет выполнять, анализировать важнейшие инженерные расчеты и обмениваться ими;
- WinZip для Windows - программ для сжатия и распаковки файлов;
- Adobe Reader для Windows – программа для чтения PDF файлов;
- Far Manager - консольный файловый менеджер для операционных систем семейства Microsoft Windows.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

8.2 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
 2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
 4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.
- Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Математика»
по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология;
Профиль «Технология и переработка полимеров»
на 20__/20__ учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений

протокол № ____ от " ____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Приложение 2

Распределение баллов текущего и рубежного контроля

№ п/п	Вид контроля	Сумма баллов			
		Общая сумма	1-я точка	2-я точка	3-я точка
1.	Посещение занятий	до 10 баллов	до 3 б.	до 3б.	до 4б.
2.	Текущий контроль:	до 15 баллов	до 5 б.	до 5 б.	до 5 б.
	Работа в аудитории во время занятия	от 0 до 9 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.	от 0 до 3 б.
	Решение примеров у доски	до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	Решение примеров на месте	до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	Ответы на теоретические вопросы	до 3 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.	от 0 до 1 б.
	Выполнение домашнего задания	до 6 б.	от 0 до 2 б.	от 0 до 2 б.	от 0 до 2 б.
3.	Рубежный контроль	до 45 баллов	до 15 б.	до 15 б.	до 15 б.
	тестирование	от 0- до 15б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.
	коллоквиум	от 0 до 15б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5б.
	контрольная работа	от 0 до 15б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5б.	от 0 до 5б.
	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б

**Шкала оценивания планируемых результатов обучения
Текущий и рубежный контроль**

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
1, 2, 3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация (зачёт)

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
1,2	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

Промежуточная аттестация (экзамен)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
3	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и

	<p>рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос</p>	<p>рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>
--	--	---	---	--