

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Руководитель образовательной программы**

**Директор ИФиМ**

\_\_\_\_\_ Х.Б. Кушхов

\_\_\_\_\_ Б.И. Кунижев

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1. Б.08 «МАТЕМАТИКА»**

**Направление подготовки**

**04.03.01 Химия**

(код и наименование направления подготовки)

**Профиль подготовки:**

**Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая**  
**безопасность**

(наименование профиля подготовки)

**Квалификация (степень) выпускника:**

**Бакалавр**

**Форма обучения**

**Очная**

**НАЛЬЧИК 2018**

Рабочая программа дисциплины «Математика» /составитель А.О. Желдашева – Нальчик: КБГУ, 2018г. – 59 с.

Рабочая программа дисциплины предназначена для студентов *очной* формы обучения по направлению подготовки 04.03.01 – Химия (уровень бакалавриата) в 1-4 семестрах первого и второго курсов.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата) утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12.03.2015 №210 (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 № 36766)

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	3
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	12
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	43
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	46
7.1.	<i>Нормативно-законодательные акты</i>	46
7.2.	<i>Основная литература</i>	46
7.2.	<i>Дополнительная литература</i>	46
7.3.	<i>Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)</i>	46
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)	54
9.	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	56
10.	Приложения	

### **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

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 в. 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 в химии.

Новизна обычно выражается одним из двух способов:

- развитие новой химической теории;
- 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 математики студентам направления 04.03.01 Химия - 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 основной образовательной программы по направлению подготовки 04.03.01 Химия, профиль: «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» 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 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3).

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 полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин, и владеть приемами решения таких задач;

**Владеть** основными понятиями и методами, применять их для решения конкретных практических задач.

**Приобрести опыт деятельности** использования полученные знания для планирования химических исследований, анализа экспериментальных данных и подготовки научных публикаций.

#### 4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/ темы	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	2	3	4	5
1	<b>Элементы линейной и векторной алгебры</b>	Матрицы. Операции над матрицами: сложение, вычитание, умножение, на число. Произведение матриц. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Алгебраические дополнения, миноры. Определители n-го порядка. Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	ОПК-3	ДЗ, КР, Т
2	<b>Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</b>	Метод координат на плоскости. Линии на плоскости. Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, пересечение прямых, расстояние от точки до данной прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные уравнения плоскости. Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей; расстояние от данной точки до данной плоскости. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых; условие компланарности двух прямых. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.	ОПК-3	ДЗ, КР, Т

3	<b>Комплексные числа</b>	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	ОПК-3	ДЗ, КР, Т
4	<b>Введение в анализ</b>	<p>Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции. Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.</p> <p>Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Скорость протекания процессов. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Свойства дифференциальных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций с помощью производных. Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум функции.</p>	ОПК-3	ДЗ, КР, Т
5	<b>Интегральное исчисление</b>	<p>Понятие неопределенного интеграла, его свойства; таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций, иррациональных функций, тригонометрических функций.</p> <p>Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги плоской кривой, вычисление площади поверхности тела вращения и объема тела вращения. Механические приложения определенного интеграла.</p>	ОПК-3	ДЗ, КР, Т
6	<b>Функции нескольких переменных</b>	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства. Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование. Частные производные высших порядков. Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства. Экстремум функции двух переменных,	ОПК-3	ДЗ, КР, Т

		необходимые и достаточные условия существования экстремума.		
7	<b>Дифференциальные уравнения</b>	Основные понятия, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура решения линейных дифференциальных уравнений. Интегрирование линейных дифференциальных однородных уравнений с постоянными коэффициентами. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем. Понятие об уравнениях в частных производных.	ОПК-3	ДЗ, КР, Т
8	<b>Ряды</b>	Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд. Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов. Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды и их сходимость. Разложение функций в степенные ряды. Периодические функции, тригонометрические ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	ОПК-3	ДЗ, КР, Т
9	<b>Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы</b>	Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Приложение двойного интеграла. Тройной интеграл и его вычисление, приложения. Криволинейный интеграл 1-го рода. Криволинейный интеграл 2-го рода. Поверхностный интеграл.	ОПК-3	ДЗ, КР, Т
10	<b>Элементы теории вероятностей и математическая статистика</b>	Элементы комбинаторики. Непосредственный подсчет вероятности события. Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Теоремы Лапласа. Формула Пуассона. Дискретная случайная величина. Непрерывная случайная величина. Нормальный закон распределения. Элементы математической статистики. Элементы корреляционного и регрессионного анализа.	ОПК-3	ДЗ, КР, Т

		Генеральная совокупность и выборка. Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма.		
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.



## Структура дисциплины

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц (612 часов)

ВИД РАБОТЫ	ТРУДОЕМКОСТЬ, ЧАСЫ				
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	всего
<b>Общая трудоемкость (в часах)</b>	<b>252</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>612</b>
<b>Контактная работа (в часах):</b>	<b>68</b>	<b>51</b>	<b>51</b>	<b>36</b>	<b>206</b>
<i>Лекционные занятия (Л)</i>	34	17	17	18	86
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	34	34	18	120
<b>Самостоятельная работа (в часах), в том числе контактная работа:</b>	<b>184</b>	<b>93</b>	<b>57</b>	<b>72</b>	<b>406</b>
Контрольная работа (КР)	6	6	6	6	24
Самостоятельное изучение разделов	151	78	24	57	310
<b>Подготовка и прохождение промежуточной аттестации</b>	27	9	27	9	72
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	<b>экзамен</b>	<b>зачет</b>	

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	<b><i>Элементы линейной и векторной алгебры.</i></b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – раскрыть основные понятия матриц и определителей, исследовать методы решений систем линейных алгебраических уравнений. Изучить понятия вектора, линейные операции над векторами. Рассмотреть понятие скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.
2	<b><i>Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве</i></b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить методы координат на плоскости и в пространстве. Рассмотреть уравнение прямой на плоскости и в пространстве. Изучить виды кривых второго порядка.
3	<b><i>Комплексные числа.</i></b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить понятие комплексного числа. Рассмотреть геометрическое изображение комплексных чисел, формы записи комплексных чисел, действия над комплексными числами.
4	<b><i>Введение в анализ.</i></b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> - рассмотреть понятие функции, способы задания функций. Изучить определение предела функции, непрерывности функции в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Рассмотреть понятие производной, ее механический и геометрический смысл. Изучить основные правила дифференцирования, таблицу производных. Исследование функций с помощью производных.
5	<b><i>Интегральное исчисление.</i></b>

	<i>Цель и задачи изучения темы</i> – рассмотреть понятие неопределенного интеграла, его свойства, таблицу основных интегралов. Изучить основные методы интегрирования. Рассмотреть понятие определенного интеграла, его геометрический и механический смысл. Исследовать свойства определенного интеграла и его приложения.
6	<b>Функции нескольких переменных.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> - изучить понятие функции нескольких переменных. Рассмотреть частные производные первого и высших порядков, их геометрическое толкование. Рассмотреть понятие производной по направлению, градиента скалярного поля и его свойства, экстремума функции двух переменных.
7	<b>Дифференциальные уравнения.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – рассмотреть основные понятия, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Изучить основные типы и методы решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков. Изучить методы решений системы дифференциальных уравнений.
8	<b>Ряды.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд. Рассмотреть признаки сходимости ряда, уметь применять их на практике. Рассмотреть понятие функционального, степенного рядов. Разложение функций в степенные ряды. Периодические функции, тригонометрические ряды Фурье. Изучить метод разложения в ряд Фурье четных и нечетных функций.
9	<b>Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы.</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить понятие двойного и тройного интегралов, геометрический и физический смысл, свойства. Уметь применять полученные теоретические знания при решении задач. Рассмотреть основные понятия криволинейных интегралов 1-го и 2-го рода.
10	<b>Элементы теории вероятностей и математическая статистика</b> <i>Цель и задачи изучения темы</i> – изучить основные понятия элементов комбинаторики. Исследовать теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них, формулу Байеса. Изучить схему испытаний Бернулли, формулу Бернулли, теоремы Лапласа, формула Пуассона. Рассмотреть понятия дискретной случайной и непрерывной случайных величин. Изучить элементы математической статистики, корреляционного и регрессионного анализа. Рассмотреть понятия генеральная совокупность и выборка, полигон и гистограмма.

Таблица 4. Практические занятия

№ п/п	Тема
	<b>1 семестр</b>
1.	Элементы линейной алгебры и векторной алгебры.
2.	Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.
3.	Комплексные числа.
4.	Введение в анализ.
5.	Интегральное исчисление.

6.	Функции нескольких переменных
7.	Дифференциальные уравнения
8.	Ряды
9.	Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы.
10.	Элементы теории вероятностей и математическая статистика

*Таблица 5. Лабораторные работы по дисциплине (модулю) – не предусмотрены*

*Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)*

№ 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 знакпеременные ряды. Степенные ряды. Сходимость степенных рядов.
28.	Разложение функции в степенные ряды. Некоторые приложения степенных рядов. Ряды Фурье. Интеграл Фурье.
29.	Двойной интеграл. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Приложения двойного интеграла.
30.	Тройной интеграл. Вычисление тройного интеграла. Некоторые приложения тройного интеграла.
31.	Криволинейный интеграл 1-го рода. Некоторые приложения криволинейного интеграла 1-го рода. Криволинейный интеграл 2-го рода. Некоторые приложения криволинейного интеграла 2-го рода.
32.	Поверхностный интеграл 1-го рода. Некоторые приложения поверхностного интеграла 1-го рода. Поверхностный интеграл 2-го рода. Некоторые приложения поверхностного интеграла 2-го рода.
33.	Повторение испытаний.
34.	Дискретные случайные величины. Закон больших чисел.
35.	Функции и плотность распределения вероятностей случайных величин.
36.	Распределение функции одного и двух случайных аргументов. Системы двух случайных величин
37.	Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма.

38.	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»** (контролируемая компетенция ОПК-3)

#### **Тема 1. Элементы линейной и векторной алгебры<sup>34</sup>**

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

#### **Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве**

- 1) Метод координат на плоскости. Линии на плоскости.
- 2) Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми.
- 3) Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, пересечение прямых, расстояние от точки до данной прямой.
- 4) Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
- 5) Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные уравнения плоскости.

- 6) Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей; расстояние от данной точки до данной плоскости.
- 7) Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
- 8) Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых; условие компланарности двух прямых.
- 9) Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.

### **Тема 3. Комплексные числа**

- 1) Комплексные числа, основные понятия.
- 2) Геометрическое изображение комплексных чисел.
- 3) Формы записи комплексных чисел.
- 4) Действия над комплексными числами.

### **Тема 4. Введение в анализ**

- 1) Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции.
- 2) Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах.
- 3) Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций.
- 4) Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции.
- 5) Свойства функций, непрерывных на отрезке.
- 6) Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Скорость протекания процессов.
- 7) Правила дифференцирования, таблица производных.
- 8) Производная сложной и обратной функции.
- 9) Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях.
- 10) Производные и дифференциалы высших порядков.
- 11) Исследование функций с помощью производных.
- 12) Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум функции.

### **Тема 5. Интегральное исчисление**

- 1) Понятие неопределенного интеграла, его свойства; таблица основных интегралов.
- 2) Основные методы интегрирования.
- 3) Интегрирование рациональных функций, иррациональных функций, тригонометрических функций.
- 4) Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Формула Ньютона-Лейбница.
- 5) Геометрический и механический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
- 6) Вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги плоской кривой, вычисление площади поверхности тела вращения и объема тела вращения.
- 7) Механические приложения определенного интеграла.

### **Тема 6. Функции нескольких переменных**

- 1) Понятие функции нескольких переменных.
- 2) Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства.
- 3) Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование.
- 4) Частные производные высших порядков.
- 5) Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства.
- 6) Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.

### **Тема 7. Дифференциальные уравнения**

- 1) Уравнения с разделяющимися переменными.
- 2) Линейные уравнения первого порядка.
- 3) Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
- 4) Структура решения линейных дифференциальных уравнений.
- 5) Интегрирование линейных дифференциальных однородных уравнений с постоянными коэффициентами.
- 6) Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
- 7) Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.

### **Тема 8. Ряды**

- 1) Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд.
- 2) Необходимое условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов.
- 3) Знакопеременные ряды, знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
- 4) Функциональные ряды.
- 5) Степенные ряды и их сходимость. Разложение функций в степенные ряды.
- 6) Периодические функции, тригонометрические ряды Фурье. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.

### **Тема 9. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы.**

- 1) Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл двойного интеграла.
- 2) Свойства двойного интеграла. Приложение двойного интеграла.
- 3) Тройной интеграл и его вычисление, приложения.
- 4) Криволинейный интеграл 1-го рода.
- 5) Криволинейный интеграл 2-го рода.
- 6) Поверхностный интеграл.

### **Тема 10. Элементы теории вероятностей и математическая статистика**

- 1) Элементы теории вероятностей. Событие и вероятность. Свойства вероятности.
- 2) Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события и теоремы умножения вероятностей.
- 3) Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний.
- 4) Формула Бернулли, биномиальные вероятности.

- 5) Приближенные формулы Лапласа и Пуассона.
- 6) Случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
- 7) Непрерывные случайные величины, их числовые характеристики и свойства.
- 8) Биномиальное, равномерное и нормальное распределения.
- 9) Механическая модель случайной величины. Распределение случайных ошибок измерения.
- 10) Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
- 11) Различные формы закона больших чисел. Центральная предельная теорема.
- 12) Элементы математической статистики.
- 13) Генеральная совокупность и выборка. Статистическое определение выборки.
- 14) Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.
- 15) Генеральная и выборочная дисперсии.
- 16) Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Надежность. Доверительные интервалы.
- 17) Доверительный интервал для мат. ожидания при известном и неизвестном среднем квадратичном отклонении.
- 18) Оценка точности измерений. Проверка статистических гипотез.
- 19) Линейная коррекция, корреляционная зависимость.
- 20) 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 «Дифференциальные уравнения». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале (за 1 занятие):**

**2 балла** ставится, если обучающийся:

- 1) полно излагает изученный материал, даёт правильные определения понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**1 балл** ставится, если обучающийся:

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

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

Баллы могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

#### 5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ОПК-3)

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



### Тема 1. Элементы линейной алгебры и векторной алгебры

1. Найти матрицу транспонированную данной.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 5 & 6 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad A^T = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 3 & 6 & 0 \end{pmatrix}.$$

2. Найти произведение матриц АВ и ВА (если это возможно)

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & -2 \\ 7 & 1 & 8 \end{pmatrix}.$$

3. Вычислить  $C = A^2 + 2B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ .

4. Найти АЕ, если  $A = \begin{pmatrix} 9 & 3 & -5 \\ 1 & -10 & 6 \end{pmatrix}, E = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ .

5. Вычислить определитель

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

6. Найти матрицу, обратную данной  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$ . Сделать проверку.

7. Решить систему уравнений  $\begin{cases} x_1 - x_2 = -1, \\ 2x_1 + x_2 = 7. \end{cases}$

а) с помощью обратной матрицы;

б) по формулам Крамера.

8. Даны точки А(1;2;3) и В(3;5;9). Найти координаты вектора и его длину.

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

10. Найти площадь треугольника с вершинами А(1;2;0), В(3;2;1), С(-2;1;2).

11. Даны вершины пирамиды А(5;1;-4), В(1;2;-1), С(3;3;-4), S(2;2;2). Найти длину высоты, опущенной из вершины S на грань ABC.

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы основные понятия теории линейной и векторной алгебры. Основная цель научиться решать типовые задачи по темам матрицы и определители, уметь применять метод Крамера и метод обратной матрицы при решении

систем линейных алгебраических уравнений. Находить скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

## **Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве.**

1. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку  $M_1(2;2;1)$  и параллельной векторам  $\vec{a} = (3;2;5)$ ,  $\vec{b} = (1;-1;0)$ .
2. Определить угол  $\varphi$  между двумя прямыми  $3x - 5y + 7 = 0$ ,  $2x - 3y + 4 = 0$ .
3. Найти расстояние между параллельными плоскостями  $2x + 2y - z + 3 = 0$ ,  $2x + 2y - z - 3 = 0$ .
4. Луч света направлен по прямой  $y = 2x - 4$ . Дойдя до прямой  $y = x$ , он отразился от нее. Найти уравнение отраженного луча.
5. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $C$  перпендикулярно вектору  $\vec{AB}$ , где  $A(3;0;-5)$ ;  $B(6;2;1)$ ;  $C(12;-12;3)$ .
6. Определить при каких значениях  $t$  пара уравнений определяет перпендикулярные плоскости  $x - 2y + 3z = 0$ ,  $x + 3y - tz + 5 = 0$ ?
7. При каких значениях  $a$  и  $b$  данные плоскости  $2x + ay - z - 5 = 0$  и  $bx - 2y - 2z - 7 = 0$  будут параллельны?
8. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат, параллельно заданной плоскости  $3x - 5y - 2z - 4 = 0$ .
9. Написать уравнение плоскости, проходящей через начало координат перпендикулярно к плоскостям  $y - z + 4 = 0$  и  $x + y - z - 5 = 0$ .
10. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; 3; -4)$  параллельно векторам  $\vec{a}(2;1;-1)$ ;  $\vec{b}(1; -2; 1)$ .

### *Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Основная цель научиться решать типовые задачи по соответствующей теме.

## **Тема 3. Комплексные числа.**

1. Найти сумму чисел  $z_1 = 2 + i$  и  $z_2 = 3 - 2i$ .
2. Представить в тригонометрической форме число  $z = 2 + 2i$ .
3. Вычислить  $(2 + i)(3 - i)$ .
4. Вычислить  $(a + ib)(a - ib)$ .
5. Найти значение выражения  $(3 - i)^2$ .
6. Вычислить  $(1 + i)^3$ .  
Представить в тригонометрической форме комплексные числа:
7.  $1 + i\sqrt{3}$ .
8.  $\sqrt{3} - i$ .
9.  $3 + i$ .

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Основная цель научиться выполнять арифметические действия над комплексными числами. Уметь представлять комплексное число в алгебраической, тригонометрической форме. Решать поставленные задачи.

**Тема 4. Введение в анализ.**

Вычислить пределы:

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

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

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

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

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

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

5.  $f(x) = \frac{x^2 - 1}{x};$

6.  $f(x) = x \arctg x - 3 \ln(1+x^2);$

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

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

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

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Основная цель научиться вычислять пределы функции. Уметь находить точки разрыва. Научиться вычислять производные первого и высших порядков. Уметь находить наибольшее и наименьшее значение функции. С помощью производных исследовать график функции.

**Тема 5. Интегральное исчисление.**

Вычислить интегралы от заданных функций:

1.  $\int \frac{dx}{\sqrt{16-x^2}}.$
2.  $\int (3x+1)^{15} dx.$
3.  $\int_{-1}^3 (1-2x+3x^2) dx$
4.  $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin x \cdot \cos^2 x dx$
5. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями  $y=x^2-2x+4$ ,  $y=3$ ,  $x=-1$ .
6. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями: одной аркой циклоиды  $x=a(t-\sin t)$ ,  $y=a(1-\cos t)$  и осью  $Ox$ .
7. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями: астроидой  $x=a \cos^3 t$ ,  $y=a \sin^3 t$ .
8. Определить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями:  $x^2 - y^2 = 4$ ,  $y = \pm 2$  вокруг оси  $Oy$ .
9. Определить длину дуги кривой:  $y^2 = x^3$ ,  $x = 0$ ,  $y = 8$ , отсеченной прямой  $x = 4/3$ .
10. Определить длину дуги кривой:  $x = \frac{t^6}{6}$ ,  $y = 2 - \frac{t^4}{4}$  между точками пересечения осями координат.

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. Основная цель научиться вычислять определенный и неопределенный интегралы и уметь использовать приложения определенного интеграла.

#### **Тема 6. Функции нескольких переменных.**

1. Найти частные производные первого и второго порядка функции  $z = 2x^2y^3 + 3x^4 + 5y - 7$ .
2. Вычислить частные производные первого порядка функции  $z = x^2y - 4x\sqrt{y} - 6y^2 + 5$  в точке  $M_0(2; 1)$ . Найти производные второго порядка.
3. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \frac{y \sin 2y}{\sqrt[3]{x^2}}$ . Проверить, что  $z''_{xy} = z''_{yx}$ . Записать полный дифференциал первого порядка  $dz$ .
4. Найти частные производные первого порядка функции  $z = e^x(\cos y + x \sin y)$ . Проверить, что  $z''_{xy} = z''_{yx}$ . Записать полный дифференциал первого порядка  $dz$ .

5. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \sin \sqrt{\frac{y}{x^3}}$ .
6. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \operatorname{arctg}(x\sqrt{y})$ .  
Записать полный дифференциал  $dz$ .
7. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \frac{2^y}{y} + x^2 \operatorname{tg} x + \ln(x^2 + y^3)$ .
8. Исследовать на экстремум функцию  $z = 3x^2 + xy + 2y^2 - x - 4y$ .
9. Исследовать на экстремум функцию двух переменных  $z = y^2 + 2xy - 4x - 2y - 3$ .

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы функции нескольких переменных. Основная цель нахождения частных производных первого и второго порядка, а также полного дифференциала функции, исследование на экстремум функцию двух переменных.

### **Тема 7. Дифференциальные уравнения.**

**Найти общие решения уравнений и систем:**

1.  $xy' + y = 0$ .
2.  $(1+y^2)dx = (1+x^2)dy$ .
3.  $xy' + y = 3$ .
4.  $y''' - 3y'' + 3y' - y = 0$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ ,  $y''(0) = 1$ ;
5.  $y'' - 2y' - 3y = e^{4x}$ ;
6.  $y'' + 2y' - 3y = x^2 e^x$ ;
7.  $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y \\ \frac{dy}{dt} = 8x + y \end{cases}$ ;
8.  $\begin{cases} \dot{x} = y + tg^2 t - 1 \\ \dot{y} = -x + tgt \end{cases}$
9.  $\begin{cases} \dot{x} = x + 2y + 16te^t \\ \dot{y} = 2x - 2y \end{cases}$

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы дифференциальные уравнения. Основная цель нахождения решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого и высших порядков. Изучить методы решения систем линейных дифференциальных уравнений.

### Тема 8. Ряды.

Исследовать на сходимость ряды:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+4};$

2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{7n+1} \right)^n.$

3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{3^n \cdot n!};$

4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{8n+1}{4n-2} \right)^n.$

5. Найти промежуток сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} n! x^n.$

6. Найти промежуток сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+1)^n}{n \cdot 4^{n-1}}.$

7. Разложить функцию в ряд Фурье на сегменте  $[-\pi; \pi]$   $f(x) = x.$

8. Разложить функцию в ряд Фурье на сегменте  $[-\pi; \pi]$   $f(x) = 1 - x.$

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы ряды. Основная цель применение на практике основных признаков сходимости рядов. Изучить метод разложения в ряд Фурье четных и нечетных функций.

### Тема 9. Кратные интегралы. Криволинейные и поверхностные интегралы.

1. Вычислить двойной интеграл в прямоугольной области:  $\iint_D \frac{x}{y^2} dx dy$ , если область D :  
 $x=1, x=2, y=4, y=6.$

2. Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D e^{x+y} dx dy$ , если область D ограничена линиями:  $y=e^x$ ,  
 $x=0, y=2.$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $x+y=4, x-3y=0, x+y=8, 3x-y=0.$

Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{OA} (x^2 + y^2) dl$ , если путь от точки  $O(0;0)$  до точки

$A(1;1)$  - отрезок прямой.

4. Вычислить интеграл  $I = \int_{AB} (x+y) dx + y dy$  по параболе  $y = x^2$  от точки  $A(0;0)$  до точки  $B(3;9).$

5. Вычислить криволинейный интеграл  $I = \int_{AB} dl$  по прямой линии от точки  $A(0;4)$  до точки  $B(2;2).$

6. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{AB} (x+y)dx - (x-y)dy$  вдоль дуги кривой  $y = \frac{1}{2}x^2$  от точки  $A(2;2)$  до точки  $B(4;8)$ .

7. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{OA} (x-y)dl$ , если путь от точки  $O(0,0)$  до точки  $A(4,3)$  - отрезок прямой.

8. Вычислить криволинейный интеграл  $\int_{AB} (x^2 - 2xy)dx + (y^2 - 2xy)dy$  вдоль дуги параболы  $y = x^2$  от точки  $A(-1;1)$  до точки  $B(1;1)$ .

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы кратные интегралы, криволинейные и поверхностные интегралы. Основная цель уметь вычислять кратные и криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.

### **Тема 10. Элементы теории вероятностей и математическая статистика**

- Сколькими способами 7 книг разных авторов можно расставить на полке в один ряд?
- Сколькими способами могут быть расставлены 5 участниц финального забега на 5-ти беговых дорожках?
- Учащимся дали список из 10 книг, которые рекомендуется прочитать во время каникул. Сколькими способами ученик может выбрать из них 6 книг?
- Вероятность наступления события в каждом из одинаковых независимых испытаний равна 0,02. Найти вероятность того, что в 150 испытаниях событие наступит ровно 5 раз.
- В коробке 9 синих, 6 зеленых, и 3 красных карандаша. Наудачу вынимают карандаша. Какова вероятность того, что карандаши:
  - все 3 карандаша одного цвета;
  - все 3 разных цветов;
  - 2 синих и 1 красный;
  - 2 зеленых и 1 синий.
- Случайная величина  $X$  задана законом распределения. Найти математическое ожидание и дисперсию.

X	1	2	3	4	5
P	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

- Задана плотность вероятности случайной величины  $X$

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 2x, & 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытание  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(0,5;1)$ .

8. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$ -числа появлений события  $A$  в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы, и известно, что  $M(x)=0,18$ .
9. Дискретная случайная величина  $X$  может принимать только 2 значения:  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ . Известна вероятность 0.5 возможного значения  $x_1$ , математическое ожидание  $M(x)=3.5$  и дисперсия  $D(x)=0.25$ . Найти закон распределения этой случайной величины.
10. Найти дисперсию дискретной случайной величины  $X$ - числа появлений события  $A$  в четырех независимых испытаниях, если вероятность появления событий  $A$  в каждом испытании равна 0.25.

*Методические рекомендации по решению примеров и задач.*

Приступая к самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы теория вероятностей и математическая статистика. Изучить основные понятия: события, их виды, вероятность. Развивать умения решать задачи по теме, логическое мышление, математический кругозор.

***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. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

### **5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы** (контролируемые компетенции ОПК-3)



**Типовые варианты контрольных работ:**  
**Вариант №1**

1) Решить систему уравнений методом Крамера; средствами матричного исчисления.

$$\begin{cases} x + y + z = 3 \\ x - y + z = 5 \\ x + y - z = 7 \end{cases}$$

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

3) Решить уравнение:  $\begin{vmatrix} 1 & x & 3 \\ 5 & 0 & 7 \\ 6 & 7 & -1 \end{vmatrix} = 4$ .

**Вариант №2**

1) Даны вершины тетраэдра  $A(-1, 0, 2)$ ,  $B(1, 3, -6)$ ,  $C(-6, -1, 0)$ ,  $D(3, 1, 2)$ . Найти длину высоты, опущенной из вершины  $C$ .

2) Составить уравнение прямой проходящей через начало координат и точку  $A(1, -5)$ .

3) Даны вершины треугольника  $A(-1, 4)$ ,  $B(3, 7)$ ,  $C(-2, 5)$ . Найти: уравнения сторон треугольника; длину высоты, опущенной из вершины  $A$ .

**Вариант №3**

1. Вычислить пределы:

1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x-2)(4x+4)}{x^2 - 4x + 3}$

2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\sqrt{x+4} - 2}$

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + 2x\right)^{\frac{1}{x}}$

2. Задана функция  $y=f(x)$ . Найти точки разрыва функции, если они существуют, построить график.

$$f(x) = \begin{cases} -x-3, & x < -2; \\ x^2-4, & x \geq -2 \end{cases}$$

3. Найти производную  $y = x^3 \sin\left(\frac{1}{3x-5}\right)$

**Вариант №4**

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

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

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

*Вариант №5*

1) Найти общее решение уравнения  $(x - xy^2)dx + (y - yx^2)dy = 0$ .

2) Найти общее решение уравнения  $y' + \frac{y}{x} = \frac{y^2}{x^2}$ .

3) Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами  $y'' + 9y = 6e^{3x}$ .

*Вариант №6*

1) Исследовать ряд на сходимость. Указать признак.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{3^{n+1}}$ .

2) Исследовать на сходимость следующие ряды:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3n+4}$ ;

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n-1}{7n+1} \right)^n$ .

*Вариант №7*

1) Вычислить двойной интеграл в прямоугольной области:  $\iint_D \frac{x}{y^2} dx dy$ , если область D:

$$x=1, x=2, y=4, y=6.$$

2) Вычислить двойной интеграл:  $\iint_D e^{x+y} dx dy$ , если область D ограничена линиями:  $y=e^x$ ,

$$x=0, y=2.$$

3) Найти объем тела, ограниченного поверхностями  $2x+3y+z=1$ ,  $x=0$ ,  $y=0$ ,  $z=0$ .

*Вариант №8*

1) Вычислить криволинейный интеграл:  $\int_K y ds$ , если K- отрезок прямой  $y=x$  между точками A(0,0) и B(1,1).

2) Применяя формулу Грина, вычислить  $I = \oint_C 3(x^2 + y^2)dx + (x - y)^2 dy$ , если C – окружность  $x^2 + y^2 = 4$ .

3) Вычислить:  $\int_K 7x dy - 4y dx$ , если K- контур треугольника ABC, A(0,0), B(0,2), C(2,0)

*Вариант №9*

1) В партии из 20 деталей имеется 3 бракованных. Какова вероятность того, что среди отобранных наудачу 5 деталей окажется 1 бракованная.

2) В первом ящике 4 белых и 3 черных шара, во втором 2 белых и 5 красных шаров. Из каждого ящика вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара красные.

3) Найти математическое ожидание случайной величины  $z$ , если известны, что  $M(X) = 5$ ,  $M(Y) = 3$ ,  $z = X + Y$ .

**Контрольная работа.** Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

**Критерии оценки.** Уровень знаний определяется баллами:

**6 баллов** - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**5-4 балла** - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**3-2 балла** - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

**1 балл** - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

**0 баллов** - при полном несоответствии всем критериям и отсутствии ответа.

### **5.2.2. Оценочные материалы: Типовые тестовые задания по дисциплине «Математика» (контролируемые компетенции ОПК-3)**

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС –

<http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4014>

I:

S: Определитель  $\begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -2 \end{vmatrix}$  равен ...

+: -12

-: -10

-: 15

-: 17

Произведением матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 5 \end{pmatrix}$  и вектора  $x = \begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix}$  является

+:  $\begin{pmatrix} 6 \\ -19 \end{pmatrix}$

-.:  $\begin{pmatrix} 20 \\ -12 \end{pmatrix}$

-.:  $\begin{pmatrix} 19 \\ 6 \end{pmatrix}$

-.:  $\begin{pmatrix} 15 \\ 7 \end{pmatrix}$

I:

S: Если  $f(x) = 2x + 6$ ,  $A = \begin{pmatrix} 9 & 10 & 11 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$  то  $f(A)$  равно...

+:  $\begin{pmatrix} 24 & 20 & 22 \\ 2 & 8 & 2 \\ 4 & 6 & 14 \end{pmatrix}$

-.:  $\begin{pmatrix} 9 & 10 & 11 \\ 1 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$

-.:  $\begin{pmatrix} 20 & 22 & 24 \\ 6 & 6 & 6 \\ 8 & 10 & 12 \end{pmatrix}$

-.:  $\begin{pmatrix} 20 & 22 & 24 \\ 8 & 8 & 8 \\ 8 & 10 & 12 \end{pmatrix}$

I:

S: Обратной для матрицы  $\begin{pmatrix} 11 & 8 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$  является матрица ...

+:  $\begin{pmatrix} 3 & -8 \\ -4 & 11 \end{pmatrix}$

-.:  $\begin{pmatrix} 11 & 4 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}$

$$\therefore \begin{pmatrix} -11 & 4 \\ 8 & -3 \end{pmatrix}$$

$$\therefore \begin{pmatrix} -3 & 8 \\ 4 & -11 \end{pmatrix}$$

I:

S: Решение матричного уравнения  $\begin{pmatrix} 38 & -27 \\ 17 & -19 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -5 \\ -23 \end{pmatrix}$ , имеет вид ...

$$+: X = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$\therefore X = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\therefore X = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\therefore X = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$$

I:

S: Если вектора  $\vec{a}(4; 2k; -1)$  и  $\vec{b}(-1; 1; 4)$  перпендикулярны, то  $k$  равно...

+: 4

\therefore -4

\therefore 2

\therefore -2

I:

S: Если даны вектора  $\vec{a}(6; 0; 12)$  и  $\vec{b}(-8; 13; z)$ , то эти векторы перпендикулярны при  $z$  равно...

\therefore 1

\therefore 2

\therefore 3

+: 4

I:

S: Угол между векторами  $\vec{a}(-1;2;-2)$  и  $\vec{b}(6;3;-6)$  равен....

-:  $\arcsin \frac{4}{9}$

+:  $\arccos \frac{4}{9}$

-:  $\arctg \frac{4}{9}$

-:  $\text{arcctg} \frac{4}{9}$

I:

S: Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (-5; -2; 3)$  и  $\vec{b} = (1; -3; 1)$  равно ...

+: 4

-: 5

-: 6

-: 3

I:

S: Даны векторы  $\vec{a} = (1, 3, 6)$  и  $\vec{b} = (-2, 3, 0)$  координатами векторного произведения являются...

-: (3; 14; 0)

-: (-2; 19; 0)

+: (-3; 0; -6);

-: (-18; -12; 9)

I:

S: Смешанное произведение векторов  $\vec{a} = (6, 8, -5)$  и  $\vec{b} = (3, -1, 1)$ ,  $\vec{c} = (2; 1; -2)$  равно...

-: 14;

+: 45;

-: 36;

-: 0

I:

S: Расстояние  $d$  между точками  $A(x_1)$  и  $B(x_2)$  на оси определяется по формуле ...

$$+ : d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2}$$

$$- : d = \sqrt{x_2^2 - x_1^2}$$

$$- : d = x_2^2 - x_1^2$$

$$- : d = (x_2 - x_1)^2$$

I:

S: Расстояние  $d$  между точками  $A(x_1, y_1)$  и  $B(x_2, y_2)$  на плоскости определяется по формуле ...

$$+ : d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

$$- : d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 - (y_2 - y_1)^2}$$

$$- : d = (x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2$$

$$- : d = (x_2 - x_1)^2 - (y_2 - y_1)^2$$

I:

S: Координаты середины  $M(x, y)$  отрезка  $AB$ , где  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ , определяется по формулам ...

$$+ : x = \frac{x_1 + x_2}{2}, y = \frac{y_1 + y_2}{2}$$

$$- : x = \frac{x_1 - x_2}{2}, y = \frac{y_1 - y_2}{2}$$

$$- : x = \frac{x_1 + 2x_2}{2}, y = \frac{y_1 + 2y_2}{2}$$

$$- : x = \frac{x_1 - 2x_2}{2}, y = \frac{y_1 - 2y_2}{2}$$

I:

S: Координаты точки  $M(x, y)$ , делящей отрезок  $AB$ , где  $A(x_1, y_1)$ ,  $B(x_2, y_2)$ , в отношении  $AM : MB = \lambda$ , определяются по формулам ...

$$+: x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{1 + \lambda}, y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{1 + \lambda}$$

$$-: x = \frac{x_2 - \lambda x_1}{\lambda}, y = \frac{y_2 - \lambda y_1}{\lambda}$$

$$-: x = \frac{x_1 + \lambda x_2}{\lambda}, y = \frac{y_1 + \lambda y_2}{\lambda}$$

$$-: x = \frac{x_1 - \lambda x_2}{1 - \lambda}, y = \frac{y_1 - \lambda y_2}{1 - \lambda}$$

I:

S: Под системой ### на плоскости понимают способ, позволяющий численно описать положение точки на плоскости.

+: координат

-: уравнений

-: неравенств

-: векторов

-: функций

I:

S: За ### в декартовой системе принимают точку пересечения координатных осей.

+: начало координат

-: стационарную точку

-: особую точку

-: аффикс

-: точку разрыва

I:

S: Полярная система координат задается точкой О, называемой полюсом и лучом Оρ, называемым ###, с единичным отрезком на нем.

+: полярной осью

-: мнимой осью

-: осью ординат

-: осью абсцисс

-: осью аппликат

I:

S: Уравнение прямой, проходящей через точки  $A\left(2; -\frac{1}{2}\right)$  и  $B\left(-1; \frac{1}{4}\right)$  является...

$$+: x + 4y = 0$$

$$-: 2x + 3y = 0$$



$$\therefore x + 3y - 11 = 0$$

$$\therefore x + 3y = 0$$

I:

S: Для прямых  $a_1x + b_1y + c_1 = 0$  и  $a_2x + b_2y + c_2 = 0$  условием перпендикулярности является...

$$\therefore \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2} = \frac{c_1}{c_2}$$

$$\therefore \frac{a_1}{a_2} = \frac{b_1}{b_2}$$

$$\therefore a_1a_2 + b_1b_2 + c_1c_2 = 0$$

$$+ : a_1a_2 + b_1b_2 = 0$$

I:

S: Точкой пересечения прямых  $5x - y - 7 = 0$  и  $3x + 2y - 12 = 0$  является...

$$\therefore (-3; 2);$$

$$\therefore (4; 1);$$

$$+ : (2; 3);$$

$$\therefore (0; 0);$$

I:

S: Угловой коэффициент прямой  $6x - 3y + 7 = 0$  равен ...

$$+ : 2$$

$$\therefore \frac{1}{2}$$

$$\therefore -\frac{7}{3}$$

$$\therefore \frac{6}{7}$$

I:

S: Если известно, что у параболы вершина находится в начале координат, парабола расположена в верхней полуплоскости симметрично относительно оси ОУ, параметр  $p = \frac{1}{4}$ , то ее уравнение имеет вид...

$$+: x^2 = \frac{1}{2}y$$

$$-: y^2 = \frac{1}{2}x$$

$$-: x^2 = \frac{1}{4}y$$

$$-: y^2 = \frac{1}{4}x$$

I:

S: Если известно, что у параболы вершина находится в начале координат, парабола расположена в нижней полуплоскости симметрично относительно оси ОУ, параметр  $p = 3$ , то ее уравнение имеет вид...

$$-: x^2 = 3y$$

$$-: y^2 = 3x$$

$$-: x^2 = 6y$$

$$+: x^2 = -6y$$

I:

S: Если известно, что у параболы вершина находится в начале координат, парабола расположена симметрично относительно оси ОХ и проходит через точку  $A(9,6)$ , то ее уравнение имеет вид...

$$-: y^2 = 6x$$

$$-: y^2 = 9x$$

$$+: y^2 = 4x$$

$$-: x^2 = 4y$$

I:

S: Два комплексных числа называются равными тогда и только тогда, когда

-: Равны их действительные части

+: Равны их мнимые и действительные части

-: Равны их мнимые части

-: Равны их модули

I:

S: Два комплексных числа, отличающиеся только знаком мнимой части называются

-: равными

+: сопряженными

-: простыми

-: противоположными

I:

S: Выражение  $y = \operatorname{Im} z$  называется

-: Мнимым числом  $z$

-: Комплексным числом

-: Действительной частью числа  $z = x + iy$

+: Мнимой частью комплексного числа  $z = x + iy$

I:

S: Модуль комплексного числа  $z = x + iy$  определяется по формуле

-:  $r = x^2 + y^2$

-:  $r = \sqrt{x^2 - y^2}$

+:  $r = \sqrt{x^2 + y^2}$

-:  $r = x^2 - y^2$

I:

S: Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + 7x)^{\frac{2}{x}}$  равно...

-: 1

+:  $e^{14}$

-:  $e^2$

-:  $e^{\frac{1}{4}}$

I:

S: Значение предела  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \frac{x}{4})^{\frac{2}{x}}$  равно...

-: 1

-:  $e^2$

$$+ : e^{\frac{1}{2}}$$

$$- : e^8$$

I:

S: Производная функции  $y = \ln(2x^2 + 3)$  имеет вид...

$$+ : \frac{4x}{2x^2 + 3}$$

$$- : \frac{x}{2x^2 + 3}$$

$$- : -\frac{4x}{2x^2 + 3}$$

$$- : \frac{4}{2x^2 + 3}$$

I:

S: Метод интегрирования, при котором данный интеграл путем тождественных преобразований подынтегральной функции (выражения) и применения свойств неопределенного интеграла приводится к одному или нескольким табличным интегралам, называется методом ### интегрирования.

+ : непосредственного

I:

S: Метод интегрирования, суть которого определяется формулой  $\int U dV = UV - \int V dU$ , называется методом интегрирования ###

+ : по частям

I:

S: Метод интегрирования, заключающийся во введении новой переменной интегрирования, называется методом интегрирования ###

+ : подстановкой

I:

S: Определенный интеграл от неотрицательной функции численно равен площади криволинейной #### .

+ : трапеции

I:

S: Формула Ньютона-Лейбница имеет вид...

$$+ : \int_a^b f(x) dx = F(b) - F(a)$$

$$- : \int_a^b f(x) dx = F(a) - F(b)$$

$$\therefore \int_a^b f(x) dx = F(a) + F(b)$$

$$\therefore \int f(x) dx = F(x) + c$$

I:

S: Если  $u = \frac{(1-xy)}{(1+xy)}$ , то в точке (0,1)  $u'_y$  равна...

+: 0

-: 1

-: 2

-: 3

I:

S: Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{dx} = xy^2$  имеет вид...

$$\therefore \frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c$$

$$\therefore -\frac{1}{y} = x^2 + c$$

$$\therefore y = \frac{x^2}{2} + c$$

$$+: -\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + c$$

I:

S: Если  $y' + 2y = e^x$ , то решением является функция...

$$\therefore -y = e^{2x} + ce^{-x}$$

$$+: -y = ce^{-2x} + \frac{1}{3}e^x$$

$$\therefore -y = cx + e^x$$

$$\therefore -y = ce^{2x} + x$$

I:

S: Формула общего члена ряда  $\frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{11} + \frac{1}{20} + \frac{1}{37} + \dots$  имеет вид ...

$$\therefore \frac{1}{3n}$$

$$\therefore \frac{1}{3^n + n}$$

$$+: \frac{1}{2^n + n}$$

$$\therefore \frac{1}{3n+1}$$

I:

S: Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n}$  является ...

- : расходящимся
- +: сходящимся
- : абсолютно сходящимся
- : условно сходящимся

I:

S: Повторный интеграл  $\int_0^1 y dy \int_y^1 dx$  равен...

+:  $\frac{1}{6}$

-:  $\frac{2}{3}$

-:  $\frac{1}{4}$

-:  $-\frac{5}{6}$

**Решение заданий в тестовой форме.** Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) на платформе <http://open.kbsu.ru/moodle/>. Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

**Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:**

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

4 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

2-3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % 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 1,2,3,4 семестров и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Математика» в виде проведения экзамена (1, 3 семестр) и зачета (2,4 семестр).

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН 1 СЕМЕСТР**

(контролируемая компетенция ОПК-3)

1. Матрицы. Операции над матрицами: сложение, вычитание, умножение, на число.
2. Произведение матриц.

3. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства.
4. Алгебраические дополнения, миноры.
5. Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
6. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Исследование систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
8. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.
9. Скалярное произведение векторов.
10. Векторное произведение векторов.
11. Смешанное произведение векторов.
12. Метод координат на плоскости. Линии на плоскости.
13. Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми.
14. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, пересечение прямых, расстояние от точки до данной прямой.
15. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.
16. Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные уравнения плоскости.
17. Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
18. Различные уравнения плоскости. Расстояние от данной точки до данной плоскости.
19. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве.
20. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Условие компланарности двух прямых.
21. Прямая и плоскость в пространстве.
22. Поверхности второго порядка.
23. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел.
24. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
25. Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций.
26. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции.
27. Числовые последовательности и их свойства.
28. Предел функции в точке и предел числовой последовательности.
29. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций.
30. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
31. Определение производной, ее механический и геометрический смысл.
32. Правила дифференцирования, таблица производных.
33. Производная сложной и обратной функции.
34. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Свойства дифференциальных функций.
35. Производные и дифференциалы высших порядков.
36. Исследование функций с помощью производных.
37. Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум функции.

*ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЕТ 2 СЕМЕСТРА  
(контролируемая компетенция ОПК-3)*

1. Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
2. Основные свойства определенного интеграла.
3. Таблица простейших интегралов.
4. Основные методы интегрирования.
5. Интегрирование рациональных дробей.
6. Интегрирование иррациональных функций.
7. Интегрирование тригонометрических функций.
8. Определенный интеграл. Основные понятия и свойства.
9. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
10. Интегралы с бесконечными пределами (I рода).
11. Интегралы от неограниченных функций (II рода).
12. Вычисление площадей плоских фигур.
13. Вычисление длины дуги кривой.
14. Вычисление объемов тел.
15. Вычисление площади поверхности вращения.
16. Физические (механические) приложения определенного интеграла
17. Понятие функции нескольких переменных. График функции двух переменных. Линии уровня.
18. Предел функции в точке.
19. Непрерывность функции в точке.
20. Функции непрерывные на множестве.
21. Частные производные. Геометрический смысл частной производной.
22. Дифференциал функции. Линеаризация функций.
23. Дифференцирование сложных и неявных функций. Случай одной переменной.
24. Дифференцирование сложных и неявных функций. Случай нескольких независимых переменных.
25. Неявная функция одной переменной.
26. Неявная функция нескольких переменных.
27. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
28. Частные производные второго порядка. Дифференциал второго порядка.
29. Производные и дифференциалы высших порядков.

*ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЭКЗАМЕН 3 СЕМЕСТР  
(контролируемая компетенция ОПК-3)*

1. Дифференциальные уравнения первого порядка.
2. Основные понятия, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Линейные уравнения первого порядка.
5. Уравнения Бернулли.
6. Уравнения в полных дифференциалах.
7. Интегрирующий множитель.
8. Уравнения Лагранжа и Клеро.
9. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия.
10. Уравнения допускающие понижение порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.



12. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков.
13. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
14. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
15. Системы дифференциальных уравнений.
16. Интегрирование нормальных систем.
17. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
18. Числовые ряды. Основные понятия, ряд геометрической прогрессии, гармонический ряд.
19. Необходимое условие сходимости ряда.
20. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (признаки сравнения, признак Даламбера).
21. Достаточные признаки сходимости знакопостоянных рядов (радикальный признак Коши, интегральный признак Коши).
22. Обобщенный гармонический ряд.
23. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.
24. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов.
25. Функциональные ряды. Основные понятия.
26. Степенные ряды и их сходимость.
27. Разложение функций в степенные ряды.
28. Ряды Фурье. Периодические функции. Периодические процессы.
29. Тригонометрический ряд Фурье.
30. Разложение в ряд Фурье четных функций.
31. Разложение в ряд Фурье нечетных функций.
32. Двойной интеграл. Основные понятия и определения.
33. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
34. Свойства двойного интеграла.
35. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
36. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
37. Приложение двойного интеграла.
38. Тройной интеграл и его вычисление.
39. Приложения тройного интеграла.

*ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ЗАЧЕТ 4 СЕМЕСТРА  
(контролируемая компетенция ОПК-3)*

1. Криволинейный интеграл 1-го рода. Основные понятия и определения.
2. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода.
3. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.
4. Формула Остроградского-Грина.
5. Условия независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути интегрирования.
6. Поверхностный интеграл 1-го рода. Основные понятия. Вычисление.
7. Некоторые приложения поверхностного интеграла 1-го рода.
8. Поверхностный интеграл 2-го рода. Основные понятия. Вычисление.
9. Некоторые приложения поверхностного интеграла 2-го рода.
10. Формула Остроградского-Гаусса.
11. Формула Стокса.

12. Основные понятия о случайном событии.
13. Сумма и произведение событий.
14. Классическое определение вероятности.
15. Статистическое определение вероятности.
16. Свойства вероятности.
17. Формула полной вероятности.
18. Формула Байеса.
19. Основные формулы комбинаторики.
20. Формула полной вероятности.
21. Понятие случайной величины.
22. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
23. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины.
24. Нормированные случайные величины.
25. Биноминальное распределение.
26. Распределение Пуассона.
27. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа.
28. Интегральная функция распределения.
29. Дифференциальная функция распределения.
30. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
31. Равномерное распределение.
32. Нормальный закон распределения.
33. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.
34. Различные формы закона больших чисел. Центральная предельная теорема.
35. Элементы математической статистики.
36. Генеральная совокупность и выборка.
37. Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма.
38. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.
39. Генеральная и выборочная дисперсии.
40. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
41. Надежность. Доверительные интервалы.
42. Доверительный интервал для математического ожидания при известном и неизвестном среднем квадратичном отклонении.
43. Оценка точности измерений.
44. Проверка статистических гипотез.
45. Линейная коррекция, корреляционная зависимость.
46. Коэффициент корреляции, линейная корреляция.

***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.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** - 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.

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, допускаются 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» является зачет (2, 4 семестр) и экзамен (1, 3 семестр).

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 (Приложение)**

**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, 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.

Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенции *ОПК-3* представлены в таблице 7.

Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения, компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-3. Способность к самостоятельной научно-исследовательской работе	<b>Знать:</b> Фундаментальные основы математики; новые математические понятие в соответствии с основными требованиями к их определению; основные направления и проблематику современной математики.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); (тема №№1-10)  Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); (№№1-10, 15-18, 25-37 и т.д.)  Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.)

	<p style="text-align: center;"><b>Уметь:</b></p> <p>Применять полученные знания в решении поставленных математических задач; сформулировать математическую гипотезу в контексте изучаемых математических дисциплин, подтвердить ее или опровергнуть; решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов.</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); (тема №№1-10)</p> <p>Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (раздел 5.1.2); (тема №№1-10)</p> <p>Типовые оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1); (№№1-10)</p> <p>Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); (№№6-7, 12-20 и т.д.)</p> <p>Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.)</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Владеть:</b></p> <p>Методами использования пакетов математических программ для решения математических задач; основными способами освоения математических знаний; методами математических исследований.</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); (тема №№1-10)</p> <p>Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (раздел 5.1.2); (тема №№1-10)</p> <p>Типовые оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1); (№№1-10)</p> <p>Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); (№№1-8, 11-17 и т.д.)</p> <p>Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.)</p>

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

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-3).

## **7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **7.1. Нормативно-законодательные акты**

1. Приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 N 210 "Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата)" (Зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 N 36766) <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/040301.pdf>
2. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_140174/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/)

### **7.2. Основная литература**

1. 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>.
2. 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>.
3. 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. Высшая математика. Том 1. Линейная алгебра. Векторная алгебра. Аналитическая геометрия: учебник/ А.П. Господариков [и др.]. - СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 105 с. -Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71687.html>.
2. Высшая математика. Том 2. Начало математического анализа. Дифференциальное исчисление функций одной переменной и его приложения: учебник/ А.П. Господариков [и др.]. - СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015.- 104 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71688.html>.
3. Высшая математика. Том 3. Элементы высшей алгебры. Интегральное исчисление функций одной переменной и его приложения: учебник/ А.П. Господариков [и др.].— Электрон. текстовые данные.- СПб.: Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2015. - 102 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71689.html>.
4. Желдашева А.О., Думаева Л.В., Езаова А.Г. Математика. Сборник задач. Учебное издание. – Нальчик: КБГУ, 2015. – 95 с.

### **7.4. Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)**

1. Журнал вычислительной математики и математической физики

### **7.5. 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 <b>885898</b> полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru">http://www.diss.rsl.ru</a>	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около <b>12,5 тыс.</b> журналов	<a href="http://www.isiknowledge.com/">http://www.isiknowledge.com/</a>	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"> <li>• 21.000 рецензируемых журналов; 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий);</li> <li>• 6,8 млн. докладов из трудов конференций</li> </ul>	<a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>	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	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Полный доступ
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских журналов.	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющих 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	<a href="https://нэб.рф">https://нэб.рф</a>	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	<a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>	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.	<a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
9.	ЭБС КБГУ	(электронный каталог фонда + полнотекстовая БД)	<a href="http://lib.kbsu.ru">http://lib.kbsu.ru</a>	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/>

#### *7.6 Методические указания по проведению различных учебных занятий и другим видам самостоятельной работы*

Основными видами учебных занятий при изучении курса «Математика» являются лекции, практические занятия и контролируемая самостоятельная работа студентов с изучением ими рекомендованной литературы.

Лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей научной деятельностью магистрантов.

Преподаватель, читающий данный лекционный курс, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Практические занятия служат углублению и закреплению знаний студентов, полученных ими в ходе лекций. Проводятся практические занятия по узловым и наиболее сложным темам учебной программы. Они могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

Кроме того, практические занятия позволяют разобраться в сложных вопросах, возникающих в процессе самостоятельной работы, и сформировать необходимые навыки и умения. Являясь одним из основных видов учебных занятий, практика подводит итог самостоятельной работе студентов по каждой теме. При этом практические занятия дают положительные результаты только в том случае, если им предшествует достаточно эффективная и плодотворная работа по самостоятельному изучению рекомендованной основной и дополнительной литературы.

Базовыми видами учебной работы студентов являются аудиторная и самостоятельная. Причем, аудиторной работе на практических занятиях, обязательно должна предшествовать самостоятельная работа студента. В частности, подготовку к практическим занятиям по «Математике» рекомендуется начинать заблаговременно и проводить в следующей последовательности: уяснение темы и основных вопросов, выносимых на занятие; ознакомление с литературой, и её изучение. При изучении литературы необходимо

переработать информацию, глубоко осмыслив прочитанное. В ходе подготовки к занятию студенты могут выполнить:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовку докладов для практических занятий;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовку заключения по обзору;
- решение задач, упражнений;
- работу с тестами и вопросами для самопроверки;

и т.д.

При подготовке к ответу студент должен обратить внимание на следующие требования: свободное изложение материала; аргументированность всех содержащихся в ответе выводов и заключений; культуру речи. Выступающий должен уметь отстаивать свои результаты. Студенты должны быть готовы к выступлению добровольно или по вызову преподавателя по всем вопросам, рассматриваемым на занятии.

В ходе практического занятия студентам рекомендуется внимательно слушать выступления товарищей, делать при необходимости записи, а также замечать допущенные в решениях студентов неточности, ошибки и исправлять их. В конце занятия преподаватель подводит итоги изучения темы, объявляет оценки, полученные студентами, дает в случае необходимости рекомендации по дополнительной работе над отдельными вопросами темы.

#### ***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, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

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

#### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся 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 обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;
- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения 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. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. 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, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, 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, лаборатории, 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.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

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 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:***

Экзамен является формой итогового контроля знаний и умений, обучающихся по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой. К экзамену допускаются студенты, набравшие 36 и более баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. На экзамене студент может набрать от 15 до 30 баллов.

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

Подготовка обучающегося к экзамену включает три этапа:

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

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

На экзамен выносятся материал в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Экзамен проводится в письменной / устной форме.

При проведении экзамена в письменной (устной) форме, ведущий преподаватель составляет экзаменационные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических задания совпадает с формулировкой перечня экзаменационных вопросов, доведенных до сведения обучающихся 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 экзамен, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего экзамен. На подготовку ответа на билет на экзамене отводится 40 минут.

При проведении письменного экзамена на работу отводится 60 минут.

Результат устного (письменного) 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.

### ***Методические рекомендации для подготовки к зачету***

Зачет является формой итогового контроля знаний и умений студентов по данной дисциплине, полученных на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы. К зачету допускаются студенты, набравшие не менее 36 баллов по итогам текущего и промежуточного контроля. Студенты, набравшие более 61 балла по итогам промежуточного и текущего контроля, имеют право на получение зачета автоматом. На зачете студент может набрать от 15 до 30 баллов.

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

Подготовка студента к зачету включает три этапа:

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

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

На зачет выносятся материалы в объеме, предусмотренном рабочей программой учебной дисциплины за семестр. Зачет проводится в устной форме.

При проведении зачета в письменной (устной) форме ведущий преподаватель составляет зачетные билеты, которые включают в себя: тестовые задания; теоретические задания; задачи или ситуации. Формулировка теоретических заданий совпадает с формулировкой перечня зачетных вопросов, доведенного до сведения студентов накануне зачетной 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, должно одновременно находиться не более шести студентов на одного преподавателя, принимающего зачет. На подготовку ответа на билет на зачете отводится 20 минут.

При проведении письменного зачета на работу отводится 60 минут.

Результат устного зачета выражается оценками «зачтено» и «не зачтено», дифференцированного устного зачета – оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «зачтено» выставляется, если студент показал при ответе на зачетные вопросы знание основных положений учебной дисциплины, допустил отдельные погрешности и сумел устранить их с помощью преподавателя; знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценка «не зачтено» выставляется, если при ответе на зачетные вопросы выявились существенные пробелы в знании основных положений учебной дисциплины, неумение студента даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы билета.

## **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 Education ALNG 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 невизуального 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.



## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Математика» по направлению подготовки 04.03.01 Химия; профиль «Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность» на 2018-2019 учебный год

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

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры алгебры и дифференциальных уравнений протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ /В.Н. Лесев/

## 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 27 баллов	до 9 б.	до 9 б.	до 9 б.
	Ответ на 5 вопросов	от 0 до 15 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.	от 0 до 5 б.
	Полный правильный ответ	до 15 баллов	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 9 б.	от 1 до 3 б.	от 1 до 3 б.	от 1 до 3 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	Выполнение самостоятельных заданий (решение задач)	от 0 до 12 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.	от 0 до 4 б.
3	Рубежный контроль	до 33 баллов	до 11 б.	до 11 б.	до 11 б.
	тестирование	от 0- до 15б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.	от 0- до 5б.
	контрольная работа	от 0 до 18б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.	от 0 до 6 б.
4	Итого сумма текущего и рубежного контроля	до 70баллов	до 23б.	до 23б	до 24б
	Первый этап (базовый)уровень) – оценка «удовлетворительно»	не менее 36 б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка «хорошо»	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	Третий этап (высокий уровень) - оценка «отлично»	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

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

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
III-IV	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительно выполнение лабораторных и 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 оценку «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 занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

**Промежуточная аттестация (зачёт)**

Семестр	Шкала оценивания	
	Незачтено (36-60)	Зачтено (61-70)
III	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил ни на один вопрос.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете представил полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. 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)
IV	<p>Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p> <p>Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на все вопросы.</p> <p>Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй.</p> <p>Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос.</p>	<p>Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.</p>