

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»  
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОПОП

Тырков А.Г.

«\_02\_»\_\_\_\_\_06\_\_\_\_\_2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой ФМО

\_\_\_\_\_И.А. Байгушева

«\_02\_»\_\_\_\_\_06\_\_\_\_\_2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

Составитель(-и)

**Тасмуратова С.С. к.п.н., доцент  
кафедры ФМО**

**Гайсина А.Р., старший  
преподаватель кафедры ФМО**

Направление подготовки

**04.03.01 Химия**

Направленность (профиль) ОПОП

Квалификация (степень)

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Год приема (курс)

**2023**

Курс

**1**

Семестр(ы)

**1-2**

Астрахань, 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1. Цель освоения дисциплины (модуля) «Математика»:** освоить фундаментальные разделы математики, научить применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных дисциплин и владеть приемами их решения.

**1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): «Математика»:**

- решение фундаментальных и прикладных задач в области химии и химической технологии;
- исследование закономерностей протекания химических процессов, строения и состава вещества;
- анализ и обработка полученных результатов
- .

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части и осваивается в 1-2 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Алгебра и начала анализа, «Геометрия»:

**Знания:**

- базовых понятий школьного курса математики;
- правил выполнения действий с целыми числами, действий с дробями,
- свойств степени и корня,
- формул сокращенного умножения,
- основных элементарных функций и их свойств,
- методов решений уравнений и неравенств,
- тождеств тригонометрии,
- правил и формул дифференцирования,
- формул интегрирования,
- метода координат.

**Умения:**

- складывать, вычитать, умножать и делить целые числа, дроби,
- применять свойства степени, формулы сокращенного умножения,
- решать уравнения и неравенства школьного курса математики,
- применять правила и формулы дифференцирования и интегрирования, метода координат;
- решать задачи школьного курса математики.

**Навыки:**

- навыки решения уравнений и неравенств,
- навыки построения графиков основных элементарных функций,
- навыки построения геометрических фигур.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- информатика;
- физика;
- картография;
- геофизика.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЯ)

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

- а) общепрофессиональные: ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач

**Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения**

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ОПК-4. Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	ОПК-4.1 Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности;	ОПК-4.2 Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик;	ОПК-4.3 Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объём дисциплины (модуля) составляет 4 зачётные единицы, в том числе 72 часа, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 36 часов – лекции, 72 часа – практические, семинарские занятия), и 36 часа – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1	6	12			6	К/р №1, экзамен
Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	1	2	4			3	
Тема 2. Прямая, плоскость	1	4	8			3	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	6	12			6	К/р №2, экзамен
Тема 3. Предел и непрерывность	1	4	8			3	
Тема 4. Производная и дифференциал функции. Исследование функции методами математического анализа	1	2	4			3	
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной	1	6	12			6	К/р №2, экзамен

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самост. работа		Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
		Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
Тема 5. Первообразная. Неопределенный интеграл	1	2	4			3	
Тема 6. Определенный интеграл	1	4	8			3	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	6	12			6	К/р №2, э№4, экзамен
Тема 7. Дифференцирование функций нескольких переменных	2	4	8			3	
Тема 8. Экстремум функции двух независимых переменных	2	2	4			3	
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	2	6	12			6	К/р №2, э№45, экзамен
Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка	2	4	8			3	
Тема 10. Дифференциальные уравнения высших порядков	2	2	4			3	
Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики	2	6	12			6	К/р №2, э№45, экзамен
Тема 11. Вероятность, случайные величины	2	4	8			3	
Тема 12. Линейная корреляция	2	2	4			3	
<b>Итого</b>		<b>36</b>	<b>72</b>			<b>36</b>	<b>Экзамен</b>

*Примечание:* Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

## СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ (тем)

### *Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия*

#### **Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений**

Матрицы, их виды. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матрицы. Определители и их вычисление, свойства. Обратная матрица. Ранг матрицы.

Понятие системы линейных уравнений. Система  $n$  линейных уравнений с  $n$  неизвестными. Однородная и неоднородная системы. Решение по правилу Крамера. Решение с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Критерий совместности. Теорема Кронекера - Капелли. Фундаментальные решения однородной СЛУ, свойства. Связь между общими решениями однородной и неоднородной систем.

#### **Тема 2. Прямая, плоскость**

Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с данным угловым коэффициентом, проходящей через данную точку. Уравнение прямой в отрезках. Угол между двумя прямыми. Взаимное расположение двух прямых. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Угол между двумя прямыми. Нормальное уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.

Канонические и параметрические уравнения прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

## *Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.*

### **Тема 3. Предел и непрерывность**

Предел последовательности. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела многотонной ограниченной последовательности. Число  $e$ . Последовательность как функция натурального аргумента.

Предел функции. Односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные свойства пределов функции. Сравнение бесконечно малых функций: эквивалентные функции. Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

### **Тема 4. Производная и дифференциал функции. Исследование функции методами математического анализа.**

Производная функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций, сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Геометрический смысл производной функции. Дифференцирование параметрических, неявных функций. Логарифмическое дифференцирование. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Основные теоремы дифференциального исчисления. Производные высших порядков. Правило Лопиталья.

Дифференциал функции, его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Условия монотонности функции. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

## *Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.*

### **Тема 5. Первообразная. Неопределенный интеграл.**

Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменной, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональностей.

### **Тема 6. Определенный интеграл.**

Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический смысл определённого интеграла. Необходимые и достаточные условия интегрируемости. Основные свойства определённого интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование чётных и нечётных функций в симметричных пределах.

Приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур в полярных и декартовых координатах; вычисление длины дуги плоской кривой; вычисление объема тела вращения.

Несобственные интегралы. Понятие несобственного интеграла. Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода).

## *Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.*

### **Тема 7. Дифференцирование функций нескольких переменных.**

Определение функции  $n$  переменных. Функция двух переменных, ее график. Область определения. Линии уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Дифференцирование функций двух переменных. Частные производные. Вычисление частных производных. Полный дифференциал, его геометрический смысл. Приближенные вычисления с помощью дифференциала. Дифференцирование сложных функций. Частные производные высших порядков.

Производная функции по направлению. Градиент функции и его свойства. Понятие о неявных функциях и дифференцировании неявных функций. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.

### **Тема 8. Экстремум функции двух независимых переменных.**

Максимум и минимум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Понятие об условном экстремуме и методе множителей Лагранжа. Наибольшее и

наименьшее значения функции в замкнутой области.

### ***Раздел 5. Дифференциальные уравнения.***

#### **Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка**

Общие понятия. Определение дифференциального уравнения (ДУ). Порядок ДУ. Интегрирование ДУ. Общее и частное решения ДУ. Начальные условия.

Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка. ДУ с разделяющимися переменными. Использование ДУ с разделяющимися переменными в картографии. Решение однородных ДУ. Линейные ДУ и их решение.

#### **Тема 10. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

Понижение порядка ДУ. Линейные ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение однородных ДУ 2-го порядка. Неоднородные ДУ 2-го порядка. Нахождение частного решения неоднородного ДУ 2-го порядка по виду правой части. Решение неоднородных ДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Задача Коши.

### ***Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики***

#### **Тема 11. Вероятность, случайные величины**

Пространство элементарных событий. Случайные события. Достоверные, невозможные события. Операции над событиями: включение событий; эквивалентные(равные) события; сумма; произведение; разность; противоположное событие.

Свойства операций над событиями. Алгебра событий. Классификация случайных событий: несовместные события; попарно несовместные события; полная группа событий; полная группа попарно несовместных событий; равновозможные события.

Статистическая вероятность. Свойство устойчивости относительных частот.

Геометрическая вероятность. Аксиоматическое построение вероятности. Свойства вероятности (следствия из аксиом). Дискретное вероятностное пространство. Классическая вероятность.

Теорема сложения вероятностей несовместных событий.

Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.

Свойства независимых событий. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Попарно независимые события. Независимость событий в совокупности. Вероятность появления хотя бы одного из независимых в совокупности событий.

Теорема сложения вероятностей совместных событий.

Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Последовательности независимых испытаний.

Независимые испытания Бернулли. Формула Бернулли. Пуассоновское приближение в независимых испытаниях Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

Понятие о случайных величинах. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Плотность распределения случайной величины её свойства и вероятностный смысл.

Коэффициент асимметрии. Эксцесс. Вычисление моментов.

Стохастическая зависимость между случайными величинами. Корреляционный момент. Некоррелированные случайные величины. Некоррелированность и независимость. Смысл корреляционного момента. Корреляционная матрица.

Коэффициент корреляции. Смысл коэффициента корреляции. Свойства коэффициента корреляции.

Основные законы распределения случайных величин. Биноминальное, геометрическое распределение, распределение Пуассона и их числовые характеристики.

#### **Тема 12. Линейная корреляция**

Основные задачи теории корреляции. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Определение параметров прямой регрессии методом наименьших квадратов. Уравнения прямых регрессии. Коэффициент корреляции, как показатель тесноты линейной связи.

Оценка тесноты линейной связи по коэффициенту линейной корреляции.

***Таблица 3. Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций***

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	Общее количество компетенций
		ОПК-4	
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	24	+	1
Тема 1. Матрицы, определители, системы линейных уравнений	9	+	1
Тема 2. Прямая, плоскость	15	+	1
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	24	+	1
Тема 3. Предел и непрерывность	15	+	1
Тема 4. Производная и дифференциал функции. Исследование функции методами математического анализа	9	+	1
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.	24	+	1
Тема 5. Первообразная. Неопределенный интеграл	9	+	1
Тема 6. Определенный интеграл	15	+	1
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	24	+	1
Тема 7. Дифференцирование функций нескольких переменных	15	+	1
Тема 8. Экстремум функции двух независимых переменных	9	+	1
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	24	+	1
Тема 9. Дифференциальные уравнения первого порядка	15	+	1
Тема 10. Дифференциальные уравнения высших порядков	9	+	1
Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	24	+	1
Тема 11. Вероятность, случайные величины	15	+	1
Тема 12. Линейная корреляция	9	+	1
<b>Итого</b>	<b>144</b>		

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ

### И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).**

*Методические указания к организации и проведению лекций.*

Лекционное занятие по математическим дисциплинам представляет собой систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем-лектором учебного мате-

риала, теоретического и практического характера. Такое занятие представляет собой элемент технологии представления учебного материала путем логически стройного, систематически последовательного и ясного, доступного для понимания изложения.

Главной задачей лектора является функция организации процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренной государственным образовательным стандартом.

При подготовке к лекции особое внимание следует обращать на решение следующих организационно-методических вопросов:

1. Определение основной цели лекции, ее главной идеи. Цель задается требованиями учебной программы, местом лекции в изучаемом курсе (дисциплин) и самим названием. Цель и содержание лекции, даже при одной и той же формулировке темы, могут и должны различаться при чтении слушателям разного уровня обучения и разных категорий: первоначальная подготовка, переподготовка, повышение квалификации, студенты разных факультетов и т.д. Поэтому целесообразно начинать подготовку лекции с постановки перед собой вопроса о том, для какой категории слушателей необходима данная лекция и какой конкретно материал необходимо включить в ее текст, чтобы аудитория была способна его воспринимать. Ответив на поставленные вопросы, преподаватель конкретизирует содержание лекции.

2. Объем материала, входящего в содержание лекции.

Практика показывает, что у преподавателя, готовящегося к лекции, как правило, бывает запланировано материала значительно больше, чем его можно изложить за отведенное время. Следовательно, надо отобрать самое важное для достижения поставленной цели лекции. Для определения объема лекции можно использовать следующий методический прием: нужно прочитать вслух подготовленный текст лекции, замерив время, а затем увеличить это время примерно на 20-30%. Как показывает практика, столько времени будет затрачено при чтении лекции в аудитории. Безусловно, при определении объема содержания лекции необходимо ориентироваться на требования учебной программы.

3. Детальная проработка структуры лекции.

Для формирования структуры лекции необходимо тему лекции разбить на подвопросы и сформулировать название последних. Это обеспечивает более строгое подчинение материала теме и цели лекции, позволяет лучше отобрать материал и логичнее его расположить, наметить план лекции.

4. Разработка текста лекции.

При работе над текстом лекции преподаватель должен подумать над тем, как повысить научность и практическую значимость лекции, реализовать все ее функции, как лучше скомпоновать материал, при этом, не забывая о принципе доступности излагаемого материала.

Нельзя превращать лекцию в чтение текста. Текст лекции должен вести, направлять внимание, обеспечивать активность студентов на занятии, вовлекать их в научную беседу.

5. Наглядность и практический материал.

Подготовка средств наглядности и практического материала (образцов решения типовых задач по материалу лекции) – важный элемент в подготовке лекции. Наглядность помогает студентом понять смысл изучаемых понятий и теорем, образцы решения типовых задач демонстрируют применение теоретического материала лекции к решению практических заданий. При подготовке к лекции преподавателю необходимо продумать, какие теоретические аспекты лекции будут сопровождаться наглядностью и примерами решения задач, и подобрать соответствующие материалы.

6. Непосредственный психологический настрой преподавателя на чтение лекции.

Психологи считают, что каждый преподаватель перед встречей с аудиторией (слушателями) должен подготовить себя к этому как морально, так и физически. Перед началом учебного занятия следует отдохнуть и сосредоточиться. Еще раз мысленно представить план занятия, продумать наиболее ответственные моменты из текста лекции, можно проговорить их про себя или вслух. Надо отбросить все, не имеющее отношения к теме занятия; целиком переключиться на предстоящее выступление. Это будет способствовать снятию психологического напряжения и преодолению излишнего волнения.

При проведении лекции всегда следует помнить, что лекция имеет четкую структуру, включающую в себя: введение, основную часть и заключение. В каждом из ее элементов преподавателю следует соблюдать определенные действия и правила поведения, суть которых и определяет методику чтения лекции.

Во введении к числу основных действий преподавателя можно отнести:

1. Объявление темы и плана лекции, указание основной и дополнительной литературы.

2. Разъяснение целей занятия и способов их достижения.
3. Обозначение места лекции в программе и ее связь с другими дисциплинами.
4. Создание рабочей обстановки в аудитории, вызвать у слушателей интерес к изучаемой теме.

В основной части лекции преподавателю следует применить следующие методические приемы:

1. Установление контакта с аудиторией.
2. Убежденное и эмоциональное изложение материала.
3. Установление четких временных рамок на изложение материала по намеченному плану.
4. Использование материала лекции как опорного для лучшего усвоения изучаемой дисциплины.
5. Контроль за грамотностью своей речи и поведением.
6. Наблюдение за аудиторией и поддержание с ней контакта на протяжении всего занятия.

В заключительной части лекции преподавателю рекомендуется:

1. Подвести итоги сказанного в основной части и сделать выводы по теме.
2. Ответить на вопросы студентов.
3. Напомнить студентам о методических указаниях по организации самостоятельной работы.
4. Объявить в аудитории очередную тему занятий и порекомендовать присутствующим ознакомиться с ее основным содержанием.
5. Отметить присутствующих на лекции.

При подготовке к лекциям рекомендуется использовать литературу, указанную в пункте 8.

#### ***Методические указания к организации и проведению практических занятий.***

Целью практических занятий является формирование у студентов умений и навыков применять материал лекции при решении математических задач, повышение знаний студентов, совершенствование навыков изложения своих мыслей устно и письменно, навыков работы с математической литературой, умения осуществлять поиск решения задачи и анализировать полученные результаты.

Практические занятия проводятся с использованием традиционных и интерактивных форм обучения, таких как парная и командная работа, групповые обсуждения, тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций (кейс метод), коллоквиумы, тестирование.

Правильно организованные практические занятия ориентированы на решение следующих задач:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы теоретических знаний по дисциплине «Математика»;
- формирование практических умений и навыков решения математических задач, соответствующих компетенций;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Состав и содержание практических занятий направлено на реализацию требований Государственных образовательных стандартов. Перечень тем практических занятий по дисциплине «Математика» определяется рабочей учебной программой дисциплины. План практических занятий должен отвечать общим идеям и направленности лекционного курса, и соотноситься с ним в последовательности тем. Студентов необходимо настроить на то, что между лекцией и практическим занятием планируется самостоятельная работа студентов, предполагающая изучение конспекта лекций или другой литературы и подготовку к практическому занятию. Структура практического занятия должна состоять из следующих компонентов: вступление педагога; ответы на вопросы студентов по неясному предшествующему учебному материалу; практическая часть как плановая; заключительное слово педагога. Во вступительной части преподаватель объявляет тему практического занятия, ставит цели и его задачи, проверяет исходный уровень готовности студентов к практическому занятию (выполнение тестов, контрольные вопросы и т.п.). Вопросы студентов по неясному учебному материалу могут возникнуть в процессе их подготовки к занятию. Педагог должен ответить на вопросы и дать дополнительные объяснения по

проблемам, возникшим у студентов, назвать источники информации. Для стимулирования самостоятельного мышления рекомендуется использовать различные активные методики обучения: проблемные ситуации, тесты, интерактивный опрос, деловая игра и др.

Количество заданий для практического занятия должно быть спланировано с расчетом, чтобы за отведенное время задания могли быть качественно выполнены большинством учащихся.

Задания для практических занятий могут быть разных видов:

1) задания на иллюстрацию теоретического материала, имеющие воспроизводящий характер. Они выявляют качество понимания студентами теории;

2) типовые задачи темы (раздела), образцы решения которых были показаны преподавателем на лекции. Для самостоятельного выполнения таких заданий требуется, чтобы студент овладел показанными методами решения;

3) задания, содержащие элементы творчества. Одни из них требуют от студента преобразований, реконструкций, обобщений. Для их выполнения необходимо привлекать ранее приобретенный опыт, устанавливая внутрипредметные и межпредметные связи. Выполнение других требует дополнительных знаний, которые студент должен приобрести самостоятельно. Третьи предполагают наличие у студента некоторых исследовательских умений;

4) Индивидуальные задания, на различный срок, определяемый преподавателем, с последующим представлением их для проверки и отчетом в указанный срок.

На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами самостоятельного решения задач. Если студент не может самостоятельно разобраться в решении той или иной задачи преподавателю рекомендуется дать консультацию, пояснить еще раз метод решения и далее стимулировать работу студента путем системы наводящих вопросов при решении аналогичных задач.

Практические занятия должны так быть организованы, чтобы студенты ощущали нарастание сложности выполнения заданий, испытывали бы положительные эмоции от переживания собственного успеха в учении.

При подготовке к занятию, разработке заданий и плана занятия преподаватель должен учитывать уровень подготовленности и интересы каждого студента группы, выступая в роли консультанта и координатора, не подавляя его самостоятельности и инициативы.

В процессе проведения практического занятия следует учитывать роль повторения, которое должно быть активным и целенаправленным.

В заключительной части преподаватель должен подвести итоги занятия, отметив положительные и отрицательные стороны, выдать домашнее задание и ориентировать студентов на следующее практическое занятие.

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется использовать учебно-методическое обеспечение, указанное в пункте 8.

## **5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю) «Математика».**

Приступая к изучению учебной дисциплины «Математика», студентам необходимо ознакомиться с учебной программой дисциплины, учебной, научной и методической литературой, рекомендуемой для ее изучения, получить в библиотеке рекомендованные учебники, учебно-методические пособия, завести новую тетрадь для конспектирования лекций и выполнения практических заданий.

В ходе лекционных занятий студенту рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно делать пометки о рекомендованной литературе, дополняющей материал прослушанной лекции. В случае неясности материала лекции, студент может задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью выяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Студент может дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить лекционный материал. Необходимо запомнить основные понятия, теоремы лекции и изучить методы решения типовых задач, это должно стать основным ориентиром во всех последующих видах работы с лекциями и учебным материалом.

На практических занятиях студенту следует выходить к доске, даже если он не знает, как решить задачу. В этой ситуации преподаватель даст консультацию и направит деятельность студента путем наводящих вопросов, помочь в решении могут и одногруппники под контролем преподавателя.

При подготовке к контрольной работе и экзамену рекомендуется повторять пройденный учебный материал в строгом соответствии с учебной программой, примерным перечнем учебных вопросов, задач, выносящихся на контрольную работу, зачет, экзамен. Студенту необходимо обратить особое внимание на темы учебных занятий, пропущенные им по разным причинам. При необходимости обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю. За каждое пропущенное занятие, независимо от причины пропуска, следует отчитаться перед преподавателем, взяв предварительно задание.

Кроме лекций и практических занятий по дисциплине «Математика» учебным планом предусмотрена и самостоятельная работа студента по изучению этой дисциплины.

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Задачами самостоятельной работы студентов являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умения использовать справочную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений.

В учебном процессе высшего учебного заведения выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданиям.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Внеаудиторная самостоятельная работа может включать такие формы работы, как: индивидуальные занятия (домашние занятия); изучение программного материала дисциплины (работа с учебником и конспектом лекции); изучение рекомендуемых литературных источников; конспектирование источников; выполнение контрольных работ; работа со словарями и справочниками; работа с электронными образовательными ресурсами и ресурсами Internet; выполнение типовых расчетов; подготовка презентаций; ответы на контрольные вопросы; подготовка докладов, рефератов; работа с компьютерными программами (математическими пакетами); подготовка к экзамену; групповая самостоятельная работа студентов; получение консультаций для разъяснений по вопросам изучаемой дисциплины.

Содержание самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Математика» представлено в таблице 4.

**Таблица 4. Содержание самостоятельной работы обучающихся**

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	1. Методы решения неравенств и их систем.	6	<i>Самостоятельная внеаудиторная работа + отчет.</i>
	2. Линии второго порядка.		<i>Самостоятельная внеаудиторная работа + отчет.</i>
	3. Поверхности второго порядка.		<i>Самостоятель-</i>

			<i>ная внеаудиторная работа + отчет.</i>
	4. Выполнение домашнего задания.		<i>Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.</i>
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	1. Производная и дифференциал функции (типовой расчет).	6	<i>Самостоятельная внеаудиторная работа + отчет.</i>
	2. Выполнение домашнего задания.		<i>Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.</i>
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.	1. Неопределенный интеграл.	6	
	2. Интегральное исчисление функции одного аргумента (Выполнение домашнего задания, подготовка к КР).		<i>Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.</i>
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	1. Функции нескольких переменных (Выполнение домашнего задания, подготовка к КР).	6	<i>Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.</i>
Раздел 5. Дифференциальные уравнения.	ДУ первого порядка. ДУ высших порядков. Системы ДУ.	6	<i>Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.</i>
Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Криволинейная корреляция.	6	<i>Самостоятельная внеаудиторная подготовка к практическим и лекционным занятиям.</i>

**5.3.** Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины «Математика» предусмотрены следующие виды и формы письменных работ для самостоятельного выполнения:

- 1) аудиторная контрольная работа;
- 2) домашнее задание, как теоретического, так и практического характера;
- 3) экзаменационная работа.

Контрольные работы и экзаменационная работа выполняется студентом в аудитории.

## **6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### 6.1. Образовательные технологии.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров в рамках изучения дисциплины «Математика» предусмотрено использование в учебном процессе следующих активных и интерактивных форм проведения занятий:

**Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий**

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Активная лекция	Фронтальный опрос, выполнение тестов	Не предусмотрено
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Активная лекция	Командная работа	Не предусмотрено
Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной	Лекция-презентация	Командная работа	Не предусмотрено
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Активная лекция	Выполнение командных заданий	Не предусмотрено
Раздел 5. Дифференциальные уравнения	Активная лекция	Выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики	Лекция-презентация	Выполнение уровней практических заданий	Не предусмотрено

### 6.2. Информационные технологии.

В процессе изучения дисциплины «Математика» рекомендуется использовать при выполнении учебной и внеучебной работы следующие информационные технологии:

- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источник информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя для получения консультаций и обмена учебной информацией;
- использование средств представления учебной информации (лекции с использованием презентаций);
- использование математических пакетов и офисных программ.

### 6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

#### *Лицензионное программное обеспечение*

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор

Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu

**Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы**

- 1) Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». <https://library.asu.edu.ru>;
- 2) Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>
- 3) Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". <http://dlib.eastview.com>;
- 4) Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>.

**7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Математика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

**Таблица 6. Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	ОПК-4.	К/р№1.
2	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	ОПК-4.	К/р№2.
3	Раздел 3. Интегральное исчисление функций одной переменной.	ОПК-4.	К/р№3.
4	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	ОПК-4.	К/р№4.
5	Раздел 5. Дифференциальные уравнения.	ОПК-4.	К/р№5.

6	Раздел 6. Элементы теории вероятностей и математической статистики.	ОПК-4.	К/р№6.
---	---	--------	--------

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7

### Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, неспособен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8

### Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	неспособен правильно выполнить задание

## 7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю).

### *Инструкция по выполнению контрольных работ.*

Контрольные работы выполняются в аудитории. Внимательно прочитайте задания. При выполнении заданий нельзя пользоваться телефоном, интернетом, можно использовать конспекты лекций, рабочую тетрадь, справочную литературу. Задания выполняются на отдельном листе, на котором необходимо записать Ф.И.О. студента, группу, номер варианта, в каждом задании

записывается номер задания, условие задания, подробное решение, ответ. Время выполнения контрольной работы – 90 минут.

**Контрольная работа №1  
Вариант 0.**

**Задание 1.** Найти значение матричного многочлена  $f(A)$ :  $f(x) = -x^3 + 2x^2 - x + 3$ ,  $A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ .

**Задание 2.** Найти ранг матрицы:  $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$ .

**Задание 3.** Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 7 & -1 & 4 \\ 9 & -8 & -6 \end{vmatrix}$ .

**Задание 4.** Решить систему уравнений тремя методами (методом Крамера; методом Гаусса,

матричным методом):  $\begin{cases} -3x + 4y + z = 17; \\ 2x + y - z = 0; \\ -2x + 3y + 5z = 8. \end{cases}$

**Контрольная работа №2. Производная, исследование функции.  
Вариант 0.**

**Задание №1.** Найдите производную функции:

а)  $y = (\cos 3x + e^{3x}) \operatorname{tg} 5x$ .

б)  $y = \frac{2\sqrt{5x} - 4}{\cos 4x}$ .

в)  $y = \ln \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{1}{1+x}$ .

г)  $5x^2 \ln 2y - e^{3x+2y} = 2\sqrt{y}$ .

д)  $y = (4x^2 - \operatorname{ctg} 2x)^{\ln 2x}$ .

е)  $\begin{cases} x = \operatorname{Intg} t, \\ y = \frac{1}{\sin^2 t}; \end{cases}$

**Задание №2.** Вычислить предел, используя правило Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x \sin x} - \frac{1}{x^2} \right), \quad y = \frac{9x^2 - 1}{x + 2}.$$

**Задание №3.** Провести полное исследование функции:

**Контрольная работа №3. Неопределенный интеграл».  
Вариант 0**

**Задание № 1.** Вычислите интегралы:

б)  $\int (x^2 + 2)(x - 3) dx$ ;

$$в) \int \frac{3 dx}{100 + x^2};$$

$$г) \int \frac{(\sqrt{2x} - \sqrt[3]{3x}) dx}{x};$$

$$д) \int \frac{\sin^3 x + 2 dx}{\sin^2 x}.$$

Задание № 2. Вычислите интегралы методом подстановки:

$$а) \int \sin(2 - 7x) dx; \quad б) \int \frac{5x^2}{x^3 + 1} dx; \quad в) \int \frac{e^{2x} dx}{1 - 3e^{2x}};$$

$$г) \int \frac{dx}{x \cdot \sin^2 \ln x}; \quad д) \int \frac{\sin x dx}{\cos^2 x + 4}.$$

Задание № 3. Вычислите интегралы методом интегрирования по частям:

$$а) \int (4x - 2) \cos 2x dx;$$

$$б) \int \arcsin 2x dx;$$

$$в) \int (2x + 3) \ln x dx.$$

Задание № 4. Вычислите интегралы, результат проверить дифференцированием:

$$а) \int \frac{x^5 + 2}{x^2 - 4} dx;$$

$$б) \int \frac{dx}{x^2 + 3x - 4};$$

$$в) \int \frac{3x dx}{x^2 - 5x - 6}.$$

Задание № 5. Вычислить определенный интеграл:

$$а) \int_0^2 (x^2 + 1)(x - 4) dx;$$

$$б) \int_1^3 \frac{x^2 e^x + 2x - 3}{x^2} dx;$$

$$в) \int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 4x + 5};$$

$$г) \int_0^{\pi} (x + 2) \cos \frac{x}{2} dx.$$

### Контрольная работа №4.

#### Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.

##### Вариант 0.

Задание №1. Найти область определения функции:  $z = \sqrt{y^2 - 2x + 8}$ .

Задание № 2. Найти частные производные второго порядка:  $z = x^2 - 3y^2x + 5$ .

Задание № 3. Дана функция  $z = \frac{x}{y}$ . Проверить справедливость равенства:  $x \cdot z''_{xy} - z'_y = 0$ .

Задание № 4. Найти полный дифференциал функции:  $z = e^{-x^2 - y^3}$ .

Задание №5. Вычислить приближенно с помощью дифференциала:  $1,02^4 - 0,96^3$ .

Задание № 6. Составить уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = x^2 + y^2 - 2xy + 2x - y$  в точке  $M(-1, -1, -1)$ .

Задание № 7. Исследовать на экстремум следующую функцию двух переменных:

$$z = x^2 + y^2 + xy - 12x - 3.$$

Задание № 8. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^2 - y^2 + 2xy - 4x$  в области, ограниченной линиями:  $x - y + 1 = 0$ ,  $x=3$ ,  $y=0$ .

Задание №9. Дана функция  $z = x^2 + y^2 + xy$ . Найти: а) градиент функции в точке  $A(1, 1)$ ; б) производную функции в точке  $A(1, 1)$  по направлению вектора  $\vec{a} = (2; -1)$ .

### Контрольная работа № 5. Дифференциальные уравнения.

#### Вариант 0.

1. Решить дифференциальное уравнение:  $(1 + x^2)dy + ydx = 0$ ;
2. Решить дифференциальное уравнение:  $y' = \frac{x + y}{x - y}$ ;
3. Решить задачу Коши:  $2(x + y)dy + (3x + 3y - 1)dx = 0$ ;  $y(0) = 2$ ;
4. Решить дифференциальное уравнение:  $(x \cos y + \sin y)dy + (x + \sin y)dx = 0$ ;
5. Решить дифференциальное уравнение:  $y' + 2xy = xe^{-x^2}$ .

### Контрольная работа №6. Элементы теории вероятностей и статистики.

#### Вариант 0.

**Задача №1.** Из колоды в 36 карт вынимают 3 карты. Какова вероятность того, что среди извлеченных карт будет хотя бы 1 валет?

**Задача № 2.** Из букв слова «комбинаторика» наудачу извлекают 7 букв и раскладывают в ряд. Опыт повторяют 2 раза. Найдите вероятность того, что получатся слова «комната» и «картина» (после получения одного слова извлеченные буквы возвращаются обратно и опыт повторяется).

**Задача №3.** По самолету производится 3 одиночных выстрела. Вероятность попадания при первом выстреле равна 0,5, при втором – 0,6, при третьем – 0,8. При одном попадании самолет выходит из строя с вероятностью 0,3, при двух попаданиях – с вероятностью 0,6, при трех попаданиях самолет выходит из строя наверняка. Найти вероятность того, что в результате трех выстрелов самолет будет сбит.

**Задача №4.** В урне находятся 5 белых, 6 красных и 9 синих шаров. Наудачу извлекают 3 шара. Найти вероятность того, что среди извлеченных шаров будет:

А) хотя бы 1 красный шар;

Б) хотя бы 2 синих шара.

**Задача №5.** Вероятности того, что во время работы цифровой электронной машины произойдет сбой в арифметическом устройстве, в оперативной памяти, в остальных устройствах, относятся как 3:2:5. Вероятности обнаружения сбоя в арифметическом устройстве, в оперативной памяти и в остальных устройствах соответственно равны 0,8; 0,9; 0,9. В машине был обнаружен сбой. Где вероятнее всего он произошел?

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Предмет и метод математического анализа. Множество действительных чисел. Числовые множества.
2. Понятие функции. Числовые функции числового аргумента, способы задания. Область определения, Функции: четные, нечетные, монотонные, периодические.
3. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечные пределы. Предел числовой последовательности.

4. Основные теоремы о пределах. Первый, второй замечательные пределы.
5. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их сравнение.
6. Непрерывность функции в точке и на множестве. Предельный переход под знаком непрерывной функции.
7. Теоремы о непрерывных функциях.
8. Точки разрыва функции и их классификация.
9. Производная, её физический и геометрический смысл.
10. Дифференцируемость функции. Дифференциал, его геометрический смысл.
11. Дифференцирование суммы, произведения и частного, сложной и обратной функций. Таблица производных и дифференциалов.
12. Производные и дифференциалы высшего порядка. Параметрически заданные функции и их производные.
13. Теорема Ферма, её геометрический смысл. Теорема Роля, её геометрический смысл.
14. Теорема Лагранжа. Правило Лопиталья.
15. Признаки постоянства и монотонности дифференцируемой функции на интервале.
16. Максимум и минимум функции. Необходимое и достаточные условия.
17. Выпуклость функции. Точки перегиба.
18. Асимптоты графика функции.
19. Первообразная.
20. Неопределенный интеграл. Таблица интегралов.
21. Основные свойства неопределенного интеграла.
22. Основные методы интегрирования. Интегрирование по частям. Метод замены переменной.
23. Интегрирование рациональных функций.
24. Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных функций.
25. Определенный интеграл.
26. Свойства определенного интеграла.
27. Приложения определенного интеграла.
28. Несобственный интеграл с бесконечным пределом интегрирования.
29. Несобственный интеграл от разрывной функции.
30. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия и определения.
31. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения. Особые решения.
32. Уравнения с разделяющимися переменными.
33. Однородные уравнения первого порядка.
34. Уравнения, приводимые к однородным.
35. Линейные уравнения первого порядка.
36. Уравнение Бернулли.
37. Уравнения в полных дифференциалах.
38. Интегрирующий множитель.
39. Нахождение интегрирующего множителя.
40. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.
41. Дифференциальные уравнения высших порядков Основные понятия. Теорема существования и единственности.
42. Уравнения, допускающие понижение порядка.
43. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Определения и общие свойства.
44. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков
45. Линейная зависимость функций. Определитель Вронского.
46. Фундаментальная система решений линейного однородного уравнения  $n$ -го порядка.
47. Составление линейного однородного уравнения  $n$ -го порядка по заданной фундаментальной системе. Формула Лиувилля.
48. Понижение порядка линейного однородного уравнения.
49. Линейные неоднородные уравнения  $n$ -го порядка.
50. Метод вариации постоянных для линейного неоднородного уравнения  $n$ -го порядка.
51. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Случай различных корней характеристического уравнения.

52. Линейные однородные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней характеристического уравнения.
53. Линейные неоднородные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.

**Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов**

*Примеры оценочных средств по каждому типу заданий:*

<i>№ n/n</i>	<i>Тип задания</i>	<i>Формулировка задания</i>	<i>Правильный ответ</i>	<i>Время выполнения (в минутах)</i>
<b>Код и наименование проверяемой компетенции ОПК 4</b>				
...				
1.	<i>Задание закрытого типа</i>	<i>Область определения функции <math>y^2=x</math> есть</i> 1) $(0, +\infty)$ ; 2) $[0, +\infty)$ ; 3) $(-\infty, +\infty)$ .	2	1
2.		<i>Производная функции <math>y = x \cos x</math> равна</i> 1) $\cos x$ ; 2) $\cos x + x \sin x$ ; 3) $\cos x - x \sin x$ .	3	1
3.		<i>Функция <math>y = (x-1)^4</math> имеет стационарную точку</i> 1) $x = 0$ ; 2) $x = 1$ ; 3) $x = 2$ .	2	2
4.		<i>Функция <math>y = x \cos x</math> на множестве <math>x = 1</math></i> 1) <i>имеет первообразную;</i> 2) <i>не имеет первообразную.</i>	2	2
5.		<i>Градиент функции <math>z = x - 5y</math> равен</i> 1) $(1, 5)$ ; 2) $(5, 1)$ ; 3) $(1, -5)$ .	3	2
6.	<i>Задание открытого типа</i>	<i>Решите задачу: Предел функции <math>\arcsin 2x</math> в точке <math>x = 0</math> равен</i>	<i>По теореме о пределе обратной функции искомый предел равен нулю.</i>	2 - 3
7.		<i>Производная функции <math>y = (x-1)^{0,5} + (1-x)^{0,5}</math> равна</i>	<i>Данная функция нигде не определена, поэтому она не имеет производную.</i>	5
8.		<i>Решите задачу: Стационарная точка функции <math>z = x^{0,5} - y^{0,5}</math> имеет координаты</i>	<i>Частные производные данной функции имеют вид <math>0,5x^{-0,5}</math> и <math>0,5y^{-0,5}</math>, которые отличны от нуля, поэтому стационарных</i>	5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			точек у данной функции нет.	
9.		Дифференциальное уравнение $\cos x dx - \cos y dy = 0$ имеет особое решение	Проинтегрируем данное уравнение с разделенными переменными: $\sin x - \sin y = c$ , общий интеграл данного уравнения содержит все решения, поэтому особых решений нет.	5
10.		Задача Коши для дифференциального уравнения $x dx - y dy = 0$ , $x = 0$ , $y = 0$ имеет вид	$x^2 - y^2 = c$ , для данных начальных условий $c = 0$ , $y = x$ или $y = -x$ , поэтому задача Коши неразрешима.	5

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

**7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
1.	Контрольная работа №1	1-2 балла за каждое правильное задание	14	по расписанию
2.	Контрольная работа №2	1-2 балла за каждое правильное задание	12	по расписанию
3.	Контрольная работа №3	1-2 балла за каждое правильное задание	14	по расписанию
<b>Всего</b>			<b>40</b>	по расписанию
<b>Блок бонусов</b>				
4.	Посещение занятий	0,1 балл за занятие	2	по расписанию
5.	Активность студента на занятиях	0,3 балла за занятие	3	по расписанию
6.	Выполнение домашнего задания	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	по расписанию

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
7.	Знание материала выходящего за рамки лекций	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	по расписанию
<b>Всего</b>			<b>10</b>	по расписанию
<b>Дополнительный блок</b>				
8.	Экзаменационная работа	8-10 баллов за каждое правильное задание	50	по расписанию
<b>Всего</b>			<b>50</b>	по расписанию
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	по расписанию

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
<b>Основной блок</b>				
9.	Контрольная работа №4	1-2 балла за каждое правильное задание	14	по расписанию
10.	Контрольная работа №5	1-2 балла за каждое правильное задание	12	по расписанию
11.	Контрольная работа №6	1-2 балла за каждое правильное задание	14	по расписанию
<b>Всего</b>			<b>40</b>	по расписанию
<b>Блок бонусов</b>				
12.	Посещение занятий	0,1 балл за занятие	2	по расписанию
13.	Активность студента на занятиях	0,3 балла за занятие	3	по расписанию
14.	Выполнение домашнего задания	0,3 балла за занятие, но не более 3	3	по расписанию
15.	Знание материала выходящего за рамки лекций	0,1 балл за занятие, но не более 2	2	по расписанию
<b>Всего</b>			<b>10</b>	по расписанию
<b>Дополнительный блок</b>				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
16.	Экзаменационная работа	8-10 баллов за каждое правильное задание	50	по расписанию
<b>Всего</b>			<b>50</b>	по расписанию
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>	по расписанию

**Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)**

Показатель	Балл
Опоздание на занятие	-1
Нарушение учебной дисциплины	-2
Неготовность к занятию	-3
Пропуск лекции без уважительной причины	-1
Пропуск практического занятия без уважительной причины	-1

**Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)**

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	
60–64	3 (удовлетворительно)
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

а) Основная литература:

1. Баврин И.И. Высшая математика – 5-е изд., перераб. – М.: Просвещение, 2005 г. – 616 с. (38 экз.)
2. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1 / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС 21 век, 2007. – 304 с. – ISBN 5-329-00326-1.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2002. (40 экз.)

4. Математика: алгебра и начала математического анализа; геометрия [Электронный ресурс] / Луканкин А.Г. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. URL: : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443613.html> (ЭБС «Консультант студента»).

б) Дополнительная литература:

1. Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. – М.: Наука, 1998. – 576с.

2. Бугров Я. С., Никольский С. М. Сборник задач по высшей математике. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.

3. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 2. Учебное пособие. Минск: Вышэйшая школа, 2011. URL: <http://www.iprbookshop.ru/20274.html> (ЭБС «IPRbooks»)

4. Комиссаров В.В., Математика. Сборник задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / Комиссаров В.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 87 с. - ISBN 978-5-7782-2978-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229785.html>

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля):

1. <http://allmath.ru/> — Это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам. Школьная математика: алгебра и начала анализа, планиметрия, стереометрия, комбинаторика и др. Высшая математика: математический анализ, линейная алгебра, аналитическая геометрия, дискретная математика, теория вероятностей и математическая статистика, эконометрика, дифференциальная геометрия, математическая логика, теория графов, уравнения математической физики и др.

2. [www.vilenin.narod.ru](http://www.vilenin.narod.ru) - Электронные книги по математике и физике.

3. [www.mathem.by.ru](http://www.mathem.by.ru) - Математика on-line. На данном сайте вы можете найти формулы по математике, геометрии, высшей математике и т.д. Также здесь есть справочная информация по математическим дисциплинам и интересные статьи.

4. Exponenta.ru <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт. Материалы для студентов: задачи с решениями, справочник по математике, электронные консультации. Возможность для преподавателей разместить на сайте методические разработки (раздел Downloads).

5. Естественно-научный портал <http://en.edu.ru/> - это математический портал, на котором вы найдете любой материал по математическим дисциплинам.

6. Образцы решения задач по высшей математике <http://reshebnik.ru/solutions/> - этот сайт призван помочь студентам первого и второго курсов ВУЗов, изучающих высшую математику и физику. Здесь содержатся типовые варианты решения задач по высшей математике: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференцирование, интегралы, пределы и др. Кроме того, можно получить консультацию или обменяться учебной информацией с посетителями сайта.

9. Краткий справочник формул по математике <http://matembook.chat.ru/> - здесь Вы сможете ознакомиться с материалами по арифметике, алгебре (линейной и векторной) и геометрии: формулы, основные законы и правила.

10. Математическая библиотека <http://vilenin.narod.ru/Mm/Books/Books.htm> - библиотека представляет на сайте постоянно пополняемое собрание университетских учебников, исследований по математическому анализу, алгебре, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальным уравнениям, математической физике, теоретической механике.

11. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» - <https://library.asu.edu.ru>.

12. Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на электронной платформе ООО «БИБЛИОТЕХ». <https://biblio.asu.edu.ru>

13. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента». Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru).  
(Регистрация с компьютеров АГУ).

#### **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

**Макет листа изменений в РПД (реализуются с 2017 года)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(наименование)

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки \_\_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

1.1. ....;

1.2. ....;

...

1.9. ....

2. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

2.1. ....;

2.2. ....;

...

2.9. ....

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

3.1. ....;

3.2. ....;

...

3.9. ....

Составитель

\_\_\_\_\_   
подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
ФИО, ученая степень, звание, должность

**Макет листа изменений в РПД (реализация началась до 2017 года)**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(наименование)

\_\_\_\_\_  
И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_ г.

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

в рабочей программе (модуле) дисциплины \_\_\_\_\_  
(название дисциплины)

по направлению подготовки \_\_\_\_\_

на 20\_\_/20\_\_ учебный год

1. Включен раздел 9 «Информационные технологии»:

- 1.1. ....;
- 1.2. ....;
- ...
- 1.9. ....

2. Включен раздел 10 «Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся»:

- 2.1. ....;
- 2.2. ....;
- ...
- 2.9. ....

3. В \_\_\_\_\_ вносятся следующие изменения:  
(элемент рабочей программы)

- 3.1. ....;
- 3.2. ....;
- ...
- 3.9. ....

Составитель

\_\_\_\_\_  
подпись

/\_\_\_\_\_/   
ФИО, ученая степень, звание, должность