

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки  
**15.03.06 Мехатроника и робототехника**

Профиль программы  
**Мехатронные системы в автоматизированном производстве**

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения  
**очная**

Институт  
Кафедра  
Курс  
Семестр

Институт естествознания и стандартизации  
Высшей математики  
1, 2  
1, 2, 3

Магнитогорск  
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06  
Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом МОиН РФ от 15.03.2015 г. № 206.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *Высшей математики*  
«5» сентября 2017 г., протокол № 1.

Зав. кафедрой  / Е. А. Пузанкова /  
(подпись)

Рабочая программа одобрена методической комиссией *Института естествознания и*  
*стандартизации* «25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И. Ю. Мезин /  
(подпись)

Согласовано:


Зав. кафедрой *Автоматизированного электропривода и мехатроники*

 / А. А. Николаев /




Рабочая программа составлена: доцент кафедры *Высшей математики*, к.ф.-м.н.

 / С. В. Булычева /

Рецензент: доцент каф. Прикладной математики и информатики, к.ф.-м.н.

 / Л. В. Смирнова /

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата. № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	5,6,7,8	Актуализация учебно-методического обеспечения	05.09.2018 протокол №1	
2	8,9	Актуализация сведений о учебно-методическом и материально-техническом обеспечении дисциплины	03.09.2019 протокол №1	
3	8,9	Актуализация сведений о учебно-методическом и материально-техническом обеспечении дисциплины	01.09.2020 протокол №1	

## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: формирование у обучающихся общекультурной компетенции, включающей ознакомление бакалавров с основными математическими понятиями, воспитание высокой математической культуры, базирующейся на использовании основных законов математики в профессиональной деятельности, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, выработка у бакалавров умения проводить математический анализ прикладных задач и овладение основными аналитико-геометрическими методами исследования таких задач.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина Б1.Б.09 Математика входит в базовую часть блока 1 образовательной программы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания, полученные обучающимися по дисциплине «Математика», непосредственно используются при изучении дисциплин базового цикла: «Физика»; «Электротехника и электроника».

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-1 - способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"><li>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</li><li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</li><li>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</li><li>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</li><li>- основные положения теории рядов;</li><li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</li></ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"><li>- решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</li><li>- обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных</li></ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"><li>- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач;</li><li>- навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;</li><li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li></ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>ОПК-2 - владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</li> <li>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</li> <li>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</li> <li>- основные положения теории рядов;</li> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии;</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности</li> </ul>
<b>ОПК-4 - готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</b>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</li> <li>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</li> <li>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</li> <li>- основные положения теории рядов;</li> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.);</li> <li>- выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц, 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 276,9 акад. часа:
  - аудиторная – 266 акад. часов;
  - внеаудиторная – 10,9 акад. часа;
- самостоятельная работа – 191,7 акад. часа;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа.

Форма аттестации – зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Раздел 1. Линейная и векторная алгебра</b>								
<i>1.1. Матрицы и определители</i> Понятие матрицы. Действия над матрицами. Определители второго и третьего порядка, их свойства	1	4		4	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №1 «Линейная алгебра», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	- консультации по решению ИДЗ №1 «Линейная алгебра»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<i>1.2. Обратная матрица</i> Обратная матрица. Решение СЛУ с помощью обратной матрицы	1	2		2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №1 «Линейная алгебра», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация	- консультации по решению ИДЗ №1 «Линейная алгебра»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						изученного).		
<i>1.3. Системы линейных уравнений (СЛУ)</i> Решение СЛУ по формулам Крамера, методом Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли	1	4		4/И2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №1 «Линейная алгебра», - подготовка к АКР №1 «Матрицы, определители, СЛУ»	- консультации по решению ИДЗ №1 «Линейная алгебра», - АКР №1 «Матрицы, определители, СЛУ»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<i>1.4. Однородные СЛУ</i> Фундаментальная система решений. Линейные операторы	1	2		2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №1 «Линейная алгебра», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	- консультации по решению ИДЗ №1 «Линейная алгебра»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<i>1.5. Векторы на плоскости и в пространстве</i> Линейные операции над векторами. Прямоугольная декартова система координат	1	2		2/И2	2,5	- подготовка к практическому занятию, - подготовка к АКР № 2 «Векторы»	- проверка ИДЗ №1 «Линейная алгебра»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<i>1.6. Нелинейные операции над векторами</i> Скалярное произведение, векторное произведение, смешанное произведение	1	4		4/И2	2,5	- подготовка к практическому занятию, - составление учебной карты «Векторы: линейные и нелинейные операции»	- АКР №2 «Векторы», - проверка учебной карты	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по разделу</b>	<b>1</b>	<b>18</b>		<b>18/И6</b>	<b>25</b>		<b>АКР №1, АКР №2, ИДЗ №1</b>	
<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>								
<p><i>2.1. Аналитическая геометрия на плоскости</i></p> <p>Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Основные задачи, связанные с уравнением прямой на плоскости.</p>	1	4		4	2,5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия»	- консультации по решению ИДЗ №2	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p><i>2.2. Аналитическая геометрия на плоскости</i></p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола</p>	1	2		2/И2	2,5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия»	- консультации по решению ИДЗ №2	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p><i>2.3. Аналитическая геометрия в пространстве</i></p> <p>Уравнение плоскости, основные задачи. Уравнение прямой в пространстве, основные задачи.</p>	1	2		2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия»	- проверка ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p><i>2.4. Аналитическая геометрия в пространстве</i></p> <p>Поверхности второго порядка. Метод сечений</p>	1	2		2/И2	2	- подготовка к практическому занятию, - подготовка презентации на тему «Поверхности второго порядка»	- защита презентаций - АКР №3	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						-подготовка к АКР «Аналитическая геометрия»		
<b>Итого по разделу</b>	<b>1</b>	<b>10</b>		<b>10/И4</b>	<b>10</b>		<b>ИДЗ №2, АКР №3</b>	
<b>Раздел 3. Введение в математический анализ</b>								
<p><i>3.1. Множество. Понятие функции.</i>  Понятие множества. Действительные числа и их свойства. Понятие окрестности точки.  Понятие функции. Свойства функций</p>	1	4		4/И2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Предел. Непрерывность», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	- консультации по решению ИДЗ №3	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p><i>3.2. Теория пределов числовых последовательностей и функции одной переменной.</i>  Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Сходимость последовательности. Ограниченные и монотонные последовательности. Простейшие свойства пределов последовательностей. Число <math>e</math>.  Предел функции на языке последовательностей. Бесконечно большие, бесконечно малые. Свойства пределов функций. Основные виды неопределенностей.</p>	1	6		6/И2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Предел. Непрерывность», - составление учебной карты по теме.	- консультации по решению ИДЗ №3	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>3.3. <i>Непрерывность функций одной действительной переменной.</i></p> <p>Непрерывность функции в точке и на множестве. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.</p>	1	4		4/И2	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к АКР №4 «Предел»,</li> <li>- выполнение ИДЗ №3 «Предел. Непрерывность»,</li> <li>- подготовка к защите теоретической части ИДЗ №3.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- АКР №4 «Предел»,</li> <li>- защита ИДЗ № 3</li> </ul>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Итого по разделу</b>	<b>1</b>	<b>14</b>		<b>14/И6</b>	<b>15</b>		<b>АКР №4 , ИДЗ №3</b>	
<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>								
<p>4.1. <i>Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной.</i></p> <p>Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных.</p>	1	2		2/И2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной»,</li> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ИДЗ №4 «Производная. Вычисление»,</li> <li>- составление учебной карты «Производная»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка конспекта,</li> <li>- консультации по решению ИДЗ №4,</li> </ul>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в acad. часах)			Самостоятельная работа (в acad. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>4.2. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной. Дифференцирование неявно заданных, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p>	1	2		2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ИДЗ №4 «Производная. Вычисление»,</li> <li>- составление учебной карты «Производная»,</li> <li>- подготовка к защите ИДЗ №4</li> </ul>	консультации по решению ИДЗ №4, Проверка ИДЗ №4 «Производная. Вычисление», учебная карта (проект) по теме – защита	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p>4.3. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной. Производные и дифференциалы высших порядков.</p>	1	2		2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ИДЗ №4 «Производная высших порядков. Приложения производной»,</li> <li>- составление учебной карты «Производная»,</li> <li>- подготовка к контрольной работе</li> </ul>	- проверка РГР № 3 «Производная высших порядков. Приложения производной», - учебная карта (проект) по теме – защита	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p>4.4. Приложения дифференциального исчисления функций одной действительной переменной. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Формула Тейлора. Применение производных при вычислении пределов. Правило Лопи-</p>	1	2		2/И2	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ИДЗ №4,</li> <li>- составление учебной карты «Производная»,</li> <li>- подготовка к АКР №5 «Производная»</li> </ul>	- АКР №5 «Производная»,	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
таля.								
4.5. <i>Приложения дифференциального исчисления функций одной действительной переменной.</i> Исследование функций с помощью дифференциального исчисления. Признаки знакопостоянства, возрастания и убывания, выпуклости и вогнутости функции на промежутке. Экстремумы функций. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на замкнутом промежутке.	1	4		4/И2	5,3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», - составление учебной карты «Производная при построении графика функции»	Проверка ИДЗ №4 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», Проверка учебной карты	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>12</b>		<b>12/И6</b>	<b>17,3</b>		<b>ИДЗ №4, АКР №5, учебная карта</b>	
<b>Итого за семестр</b>	<b>1</b>	<b>54</b>		<b>54/И22</b>	<b>67,3</b>		<b>экзамен</b>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>								
5.1. <i>Неопределенный интеграл.</i> Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций.	2	2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						«Методы интегрирования»		
5.2. <i>Основные методы интегрирования.</i> Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям.	2	2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
5.3. <i>Основные методы интегрирования.</i> Интегрирование рациональных дробей.	2	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования» - подготовка к АКР №6 «Неопределенный интеграл»	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5 - АКР №6 «Неопределенный интеграл»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
5.4. <i>Основные методы интегрирования.</i> Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	2	2		2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5, - проверка учебной карты	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
5.5. <i>Определенный интеграл.</i> Задача вычисления площади криво-	2	2		2/И2	4	- подготовка к практическому занятию,	- консультации по решению ИДЗ №5,	ОПК-1 – зув, ОПК-

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
линейной трапеции и другие задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Существование первообразной непрерывной функции. Замена переменной и интегрирование по частям.						- выполнение ИДЗ №5 «Определенный интеграл и его приложения», - составление учебной карты «Приложения определенного интеграла»	- проверка ИДЗ №5	2 – зув, ОПК-4 – зув
5.6. <i>Несобственные интегралы.</i> Признаки сходимости.	2	2		2/И2	2,2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Определенный интеграл и его приложения», - самостоятельное изучение литературы: конспект «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5, - проверка конспекта «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>12</b>		<b>12/И4</b>	<b>16,2</b>		<b>ИДЗ №5, АКР №6, конспект, учебная карта «Методы интегрирования»</b>	
<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)</b>								
6.1. <i>Определение основных понятий.</i> Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в	2	2		2	2	- самостоятельное изучение литературы по теме: написание конспекта «Основные свойства	- проверка конспекта,	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув,

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
замкнутой области.						функций, непрерывных в замкнутой области».		ОПК-4 – зув
<i>6.2. Дифференциальное исчисление ФНП</i> Частные производные и производная по направлению. Дифференцируемые функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости.	2	2		2/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Частные производные», - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению ИДЗ №6, - проверка выполнения ИДЗ №6	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<i>6.3. Дифференциальное исчисление ФНП</i> Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций.	2	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Частные производные», - составление учебной карты «ФНП»	- консультирование по решению ИДЗ №6, - проверка выполнения ИДЗ №6, - проверка учебной карты «ФНП»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<i>6.4. Дифференциальное исчисление ФНП</i> Экстремумы ФНП.	2	2		2/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Экстремум ФНП», - составление учебной карты «ФНП», - подготовка к АКР №7 «ФНП: дифференцирование»	- консультирование по решению ИДЗ №6, - проверка выполнения ИДЗ №6, - проверка учебной карты «ФНП», - АКР №7 «ФНП: дифференцирование»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по разделу</b>		<b>8</b>		<b>8/И4</b>	<b>14</b>		<b>ИДЗ №6, АКР №7, конспект, учебная карта «ФНП»</b>	
<b>Раздел 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)</b>								
<p><i>7.1. Двойной интеграл и его основные свойства.</i> Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Теорема о среднем значении. Замена переменных, переход в двойном интеграле к полярным координатам.</p>	2	2		2	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ИДЗ №7 «Кратные интегралы»,</li> <li>- самостоятельное изучение литературы: конспект «Свойства двойных и тройных интегралов»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- консультации по решению ИДЗ №7,</li> <li>- проверка ИДЗ №7,</li> <li>- проверка конспекта «Свойства двойных и тройных интегралов»</li> </ul>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p><i>7.2. Тройной интеграл и его свойства.</i> Сведение тройного интеграла к повторному интегралу. Замена переменных, переход в тройном интеграле к цилиндрическим и сферическим координатам. Понятие о многократных интегралах.</p>	2	2		2	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подготовка к практическому занятию,</li> <li>- выполнение ИДЗ №7 «Кратные интегралы»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- консультации по решению ИДЗ №7,</li> <li>- проверка ИДЗ №7</li> </ul>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p><i>7.3. Геометрические и механические приложения кратных интегралов.</i></p>	2	2		2/И2	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение ИДЗ №7 «Кратные интегралы»,</li> <li>- составление учебной карты «Приложения кратных интегралов»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- проверка ИДЗ №7,</li> <li>- проверка учебной карты «Приложения кратных интегралов»</li> </ul>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув



Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого по разделу</b>		<b>6</b>		<b>6/И2</b>	<b>26</b>		<b>ИДЗ № 7, учебная карта «Приложения кратных интегралов»</b>	
<b>Раздел 8. Элементы теории числовых и функциональных рядов</b>								
<p><i>8.1. Числовые ряды.</i>  Понятие числового ряда. Понятие сходимости ряда. Признаки сходимости знакоположительных рядов.  Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница</p>	2	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №8 «Числовые ряды»	- консультации по решению ИДЗ №8, - проверка ИДЗ №8	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<p><i>8.2. Функциональные ряды.</i>  Основные понятия теории функциональных рядов. Сходимость. Равномерная сходимость функционального ряда. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы функционального ряда.  Степенные ряды. Теоремы Абеля. Радиус сходимости. Непрерывность, дифференцируемость и интегрируемость суммы степенного ряда.  Ряд Тейлора. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Приложения степенных рядов</p>	2	4		4/И2	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №8 «Числовые ряды»	- консультации по решению ИДЗ №8, - проверка ИДЗ №8	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<p>8.3. <i>Ряды Фурье.</i>  Основные задачи гармонического анализа. Ортогональные системы функций. Тригонометрическая система функций.  Ряд Фурье. Признаки сходимости рядов Фурье.</p>	2	2		2/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №8 «Функциональные ряды»	- консультации по решению ИДЗ №8, - проверка ИДЗ №8	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>8</b>		<b>8/И4</b>	<b>18</b>		<b>ИДЗ №8</b>	
<b>Итого за семестр</b>	<b>2</b>	<b>34</b>		<b>34/И14</b>	<b>74,2</b>		<b>Зачет</b>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)</b>								
<p>9.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Частное и общее решение. Интегральные кривые. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка.  Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.</p>	3	2		3/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №9 «Обыкновенные ДУ первого порядка», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	- консультирование по решению ИДЗ №9, - проверка выполнения ИДЗ №9	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
9.2. ДУ высших порядков, сводящиеся к первому	3	2		3	3	- подготовка к практическому занятию,	- консультирование по решению ИДЗ №9,	ОПК-1 – зув, ОПК-

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						- выполнение ИДЗ №9 «Обыкновенные ДУ первого порядка», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	- проверка выполнения ИДЗ №9, - защита ИДЗ №9, - проверка учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	2 – зув, ОПК-4 – зув
9.3. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородное линейное уравнение (ЛНДУ), вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Комплексные числа. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.	3	4		6/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №9 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ», - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»	- консультирование по решению ИДЗ №9, - проверка выполнения ИДЗ №9, - проверка учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения», - АКР №8 «ОДУ»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
9.4. Методы решения систем дифференциальных уравнений (2-го порядка).	3	4		6/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №9 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ» - составление учебной карты	- консультирование по решению ИДЗ №9, - проверка выполнения ИДЗ №9, - защита ИДЗ №9.	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						«ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения. Структура общего решения»		
<b>Итого по разделу</b>		<b>12</b>		<b>18/И6</b>	<b>12</b>		<b>ИДЗ №9, АКР №8, учебные карты</b>	
<b>Раздел 10. Элементы теории вероятностей</b>								
10.1. Элементы комбинаторики	3	2		3	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение домашнего задания	- консультирование по решению ДЗ,	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
10.2. Случайные события. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей.	3	2		3	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению ИДЗ №10, - проверка выполнения ИДЗ №10	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
10.3. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	3	2		3/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей», - подготовка к АКР №9 «Случайные события»	- консультирование по решению ИДЗ №10, - проверка выполнения ИДЗ №10, - проверка АКР №9	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
10.4. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты.	3	2		3/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению ИДЗ №10, - проверка выполнения ИДЗ №10	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
10.5. Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение.	3	2		3/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению ИДЗ №10, - проверка выполнения ИДЗ №10	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
10.6. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема.	3	1		3/И2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению ИДЗ №10, - проверка выполнения ИДЗ №10	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
10.7. Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.	3	1		3/И2	2,2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению ИДЗ №10, - проверка выполнения ИДЗ №10, Защита ИДЗ №10	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>12</b>		<b>21И10</b>	<b>19,2</b>		<b>ИДЗ №10, АКР №9 «Случайные события»</b>	
<b>Раздел 11. Элементы математической</b>								

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>статистики</b>								
11.1. Основные понятия, генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	3	2		3/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №11 «Первичная обработка результатов эксперимента»	- консультации по решению ИДЗ №11, - проверка ИДЗ №11 «Первичная обработка результатов эксперимента»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
11.2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез.	3	2		3/И2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №12 «Числовые характеристики генеральных параметров»	- консультации по решению ИДЗ №12, - проверка ИДЗ №12 «Числовые характеристики генеральных параметров»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
11.3. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении	3	4		3/И2	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №13 «Проверка статистических гипотез»	- консультации по решению ИДЗ №9, - выполнение ИДЗ №13 «Проверка статистических гипотез»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
11.4. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.	3	4		6	5	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №14 «Выяснение корреляционной зависимости измеримых признаков генеральной совокупности»	- консультации по решению ИДЗ №10, - выполнение ИДЗ №14 «Выяснение корреляционной зависимости измеримых признаков»	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Итого по разделу</b>		<b>12</b>		<b>15/И6</b>	<b>19</b>		<b>ИДЗ №№ 11-14</b>	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
<b>Итого за семестр</b>	<b>3</b>	<b>36</b>		<b>54/И22</b>	<b>50,2</b>		<b>экзамен</b>	ОПК-1 – зув, ОПК-2 – зув, ОПК-4 – зув
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>121</b>		<b>139/И58</b>	<b>197,85</b>		<b>2 экзамена и 1 зачет</b>	

**И** – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

## 5 Образовательные и информационные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. *Традиционные образовательные технологии.* Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.

- семинар (защита РГР) – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. *Технологии проблемного обучения.* Организация образовательного процесса предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).

- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

3. *Технологии проектного обучения.* Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода рабо-



ты, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

*Исследовательский проект* – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

*Творческий проект*, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

*Информационный проект* – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. *Информационно-коммуникационные образовательные технологии*. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета МОДУС MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## 6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

**Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):**

**АКР №1 «Матрицы, определители, СЛУ»**

**Задача 1.** Найдите произведение матриц

$$1) \begin{pmatrix} 2 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 1 & -1 \\ 2 & -2 & 0 \\ 1 & 1 & -2 \end{pmatrix}, \quad 2) \begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 5 & 0 & -6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ -2 \\ 5 \end{pmatrix},$$

$$3) \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ -1 \end{pmatrix} \cdot (4 \ 2 \ 0)$$

**Задача 2.** Вычислите определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & -4 & 3 \\ 5 & 10 & -1 \\ 0 & 4 & 7 \end{vmatrix}$$

**Задача 3.** Найдите обратные для матриц

$$1) \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 3 & 2 \end{pmatrix} \quad 1) \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 5 & -1 \\ 4 & 7 & 1 \end{pmatrix}.$$

**Задача 4.** Решите систему а) матричным способом и б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса:

$$\begin{cases} x + 3y + 2z = -7, \\ 3x + 2y + 5z = 6, \\ 4x + 3y + z = 1. \end{cases}$$

**АКР №2 «Векторы»**

1. Постройте на плоскости векторы  $\vec{a} = (4; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 5)$ ,  $\vec{c} = (1; 2)$ . Найдите их линейную комбинацию  $2\vec{a} + \vec{b} + 3\vec{c}$  а) геометрически, б) аналитически.
2.  $\vec{a} = (2; 1; -3)$ ,  $\vec{b} = (-4; 0; 2)$ ,  $\vec{c} = (1; 1; -2)$ . Найдите:
  - а) длину вектора  $\vec{a}$ , его направляющие косинусы, орт вектора  $\vec{a}$ ;
  - б)  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{c}$ ,  $\vec{b} \cdot \vec{c}$ ,  $(\vec{a} + 2\vec{c}) \cdot (3\vec{a} - 5\vec{b})$ ;
  - в)  $\vec{a} \times \vec{b}$ ,  $\vec{a} \times \vec{c}$ ,  $\vec{b} \times \vec{c}$ ,  $(\vec{a} + 2\vec{c}) \times (3\vec{a} - 5\vec{b})$ ;
  - г)  $\vec{a} \vec{b} \vec{c}$ ,  $(\vec{a} + 2\vec{c})(3\vec{a} - 5\vec{b})(\vec{c} - 2\vec{b})$ .
3.  $\vec{a} = (1; 4; -3)$ ,  $\vec{b} = (3; -2; 5)$ ,  $\vec{c} = (3; -4; 2)$ . Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} + 2\vec{b}$  и  $\vec{c} - 3\vec{b}$ , и длины его сторон.
4. Проверьте, являются ли векторы  $\vec{a} = (1; 1; 3)$ ,  $\vec{b} = (3; 0; -2)$ ,  $\vec{c} = (-1; 1; 3)$  компланарными.
5. Найдите  $(3\vec{a} + \vec{b})(\vec{c} - 2\vec{a})(\vec{b} - 5\vec{c})$ , если  $\vec{a} \vec{b} \vec{c} = 5$ .

**АКР №3 «Аналитическая геометрия»**

1. Даны координаты вершин  $A(3; 0)$ ;  $B(-5; 6)$ ;  $C(-4; 1)$  треугольника. Найдите:
  - 1) длину стороны  $AB$ ;
  - 2) уравнение высоты, проведенной через вершину  $C$ .
2. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1 A_2 A_3 A_4$ . Найдите:
  - 1) уравнение прямой  $A_1 A_2$ ;
  - 2) уравнение плоскости  $A_1 A_2 A_3$ ;
  - 3) длину высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1 A_2 A_3$ .
3. Привести уравнение кривой  $x^2 - 2x + 3y^2 + 12y - 5 = 0$  к каноническому виду и построить ее.

**АКР №4 «Пределы»**

Вычислить пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 3x^2 + 2x}{x^2 - x - 6} \quad 2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(x-7)(x-3)(x-4)}{5x^4 - x^2 + 11}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^3}{2x^2 - 1} - \frac{x^2}{2x + 1} \right) \quad 4. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{(x + 2)}$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} (1 - 4x)^{\frac{1}{3x} + 7}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} 5x$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 1-0} 3^{\frac{1}{x-1}}$$

8. Исследовать на непрерывность

$$f(x) = \begin{cases} x - 3 & \text{если } x < 0 \\ 5^x & \text{если } x \geq 0 \end{cases}$$

#### АКР №5 «Производная»

1. Найдите первую производную от функций:

$$\text{а) } \begin{cases} x = \sqrt{1 - 25t^2}, \\ y = \arccos 5t + \pi, \end{cases} \quad \text{б) } y = x \cdot \cos 3x, \quad \text{в) } y = \frac{x^2 - 3x + 2}{x^2 + 2x + 1} - 5 \cdot \log_2 x + 3$$

$$\text{г) } y = 5^{x^3 + \sqrt{x}} - 2 \operatorname{arctg}(4x^2 + 3x).$$

2. Составьте уравнения касательной к кривой  $xy = 4$  в точке  $x_0 = 1$ .

3. Вычислите приближенно  $y = \sqrt{x^2 + 8}$  при  $x = 1,09$ .

4. Вычислите предел по правилу Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{(e^{4x} - 1)^2}$ .

#### АКР №6 «Неопределенный интеграл»

. Найти неопределённые интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{x^2 + 5x - \sqrt{x} + 2}{x^2} dx, \quad \text{б) } \int \sin(3x + 1) dx, \quad \text{в) } \int \sin x e^{\cos x} dx, \quad \text{г) } \int \frac{5x - 2}{x^2 + 4x + 5} dx,$$

$$\text{д) } \int \frac{3x - 4}{\sqrt{x^2 - 6x + 13}} dx, \quad \text{е) } \int x \sin(2x) dx, \quad \text{ж) } \int x \arcsin x dx, \quad \text{з) } \int \frac{x - 1}{x^3 + 1} dx, \quad \text{и) } \int \frac{x - 3}{(x^2 - 4)^2} dx.$$

#### АКР №7 «ФНП: дифференцирование»

1. Найти и построить область определения функции  $z = \frac{\ln(x^2 y)}{\sqrt{y - x}}$ .

2. Найти частные производные функции  $z = x \cdot \operatorname{arctg} \frac{y}{1 + x^2}$ .

3. Найти производную сложной функции  $z = x^2 y - y^2 x$ , где  $x = u \cos v$ ;  $y = u \sin v$ .

4. Найти производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  неявной функции  $e^z - x^2 y \sin xyz = 0$ .

5. Найти экстремум функции двух переменных  $z = 4(x - y) - x^2 - y^2$ .

#### АКР №8 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка

(в примере б) решить задачу Коши):

а)  $20xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 5xy^2 dx$ ,

б) 
$$\begin{cases} y' - y \cos x = \sin 2x \\ y(0) = -1 \end{cases}$$
.

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

а)  $y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x$ ,

б)  $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(\cos x + 3\sin x)$ .

**АКР №9 «Случайные события»**

1. По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события А, В, С – попадание при первом, втором и третьем выстрелах. Что означают события  $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}$ ,  $AB + C$  ?
2. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
3. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
4. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
5. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наивероятнейшее число звонков в течение минуты.

**Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):**

**ИДЗ №1 «Линейная алгебра»**

1. Решить матричное уравнение  $X + 3(A - B) = 4C$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$$

2. Выполнить действия  $\begin{pmatrix} -1 & 5 & 6 & 7 \\ 3 & 4 & 2 & 1 \\ 0 & 7 & 8 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 \\ 2 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & -1 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ 4 \end{pmatrix}$ .

3. Вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 0 & 4 \\ 5 & 6 & 7 \end{vmatrix}$ .

4. Найти обратную матрицу  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 2 & -1 & 2 \\ 4 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ .

5. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:

$$\text{A) } \begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases} \quad \text{B) } \begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = 36 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 13 \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 7 \end{cases}$$

6. Решить систему методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 4x_3 - x_4 + 3x_5 = 2 \\ 3x_1 + 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 8x_3 - 3x_4 + 9x_5 = 2 \end{cases}$$

7. Решить систему однородных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 0 \\ 5x_1 - x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 - 3x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$$

### ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия»

1. В какой точке прямая, проходящая через точки  $A(3,-2)$  и  $B(-1,2)$ , пересекает ось  $Oy$ .
2. Найти расстояние между прямыми  $4x-3y-7=0$  и  $4x-3y+3=0$ .
3. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки  $M(2,1,-1)$  и  $K(3,3,-1)$ .
4. Провести прямую через точку  $A(2,0,-1)$  перпендикулярно плоскости  $3x+4y-z+4=0$ .
5. Провести плоскость через точку  $A(2,0,-1)$  параллельно плоскости  $3x+4y-z+4=0$ .
6. Провести плоскость через точки  $A(1,0,2)$ ,  $B(-1,2,0)$ ,  $C(3,3,2)$ .
7. Доказать, что прямые взаимно перпендикулярны:

$$\frac{x}{1} = \frac{y-2}{-2} = \frac{z}{3} \text{ и } \begin{cases} 3x + y - 5z + 1 = 0, \\ 2x + 3y - 8z + 3 = 0. \end{cases}$$

8. Доказать, что прямые параллельны:

$$\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x + y - z = 0 \\ x - y - 5z - 8 = 0 \end{cases}$$

9. Найти угол между прямой, проходящей через точку  $A(-1,0,-5)$  и точку  $B(1,2,0)$ , и плоскостью  $x-3y+z+5=0$ .

10. Определить тип и построить линию:

а)  $x^2 - 9y^2 + 2x + 18y + 73 = 0$ ;

б)  $2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$ ;

в)  $y^2 - 4x - 2y - 3 = 0$ .

### ИДЗ №3 «Предел. Непрерывность»

1. Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 + 5}{3x^3 - x + 1}; \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}; \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} x};$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot (\sqrt{x^2 + 1} - x); \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x-1}{2x+1} \right)^x; \lim_{x \rightarrow 0} (1-4x)^{\frac{1}{3x}+7}; \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+2x)}{e^{3x} - 1}.$$

2. Исследовать на непрерывность, найти точки разрыва, сделать чертеж:

$$y = 4^{\frac{1}{3-x}}; y = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2 + 2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$$

### **ИДЗ №4 «Производная»**

#### **Нахождение производной**

1. Найти производные и дифференциалы первого порядка

1)  $y = \frac{7 \cos x}{5x+1},$

2)  $y = (2 + 5x)^4 - 3 \cos 7x,$

3)  $y = \frac{7}{3} - 4x \cdot \arcsin x,$

4)  $y = (\cos x)^{\lg x}.$

2. Найти производную функции, заданной неявно  $e^y - 5xe^x - 2xy + 11 = 0.$

3. Найти производную функции, заданной параметрически  $\begin{cases} x = 3 \cos t - 5, \\ y = 4t^3 + 5. \end{cases}$

4. Найти производные первого порядка функции  $y = x^2 e^{2x}.$

#### **Производная высших порядков. Приложения производной**

1. Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  функций: а)  $\begin{cases} x = 3t - t^3, \\ y = 3t^2; \end{cases}$  б)  $y = 5^{\sqrt{x}}.$

2. а) Напишите уравнение касательной к параболе  $y = x^2 - 4x + 2$  в точке с абсциссой  $x_0 = 0$ . Постройте график и касательную.

б) Напишите уравнение касательной к кривой  $x^2 + y^2 - 4x + 2y - 164 = 0$  в ее точке с координатами (7; 11). Постройте кривую и ее касательную.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

$$f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7 \quad x \in [-2; 2].$$

4. Вычислите пределы, используя правило Лопиталья:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^3 - 8x^2 + 13x - 10}{x^3 - 2x^2 + 3x - 6};$

б)  $\lim_{x \rightarrow +0} x \cdot \ln(e^x - 1).$

5. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$ , где  $s$  — путь в м, а  $t$  — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени  $t = 4с$ .

#### **Применение производной для исследования функций**

1. Постройте график функции с помощью производной первого порядка  $y = -x^3 - 3x^2 + 9x + 11.$

2. Найдите промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции  $y = 2x - 3\sqrt[3]{x^2}.$

3. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции  $y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$ .
4. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}$ .
5. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{\ln x}{x}$ .

**ИДЗ №5 «Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения»**

1. Найти неопределенные интегралы

1.  $\int \left( \frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x^3\sqrt{x}}{5} + 1 \right) dx$
2.  $\int \left( \frac{2}{3+x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x^2-3}} \right) dx$
3.  $\int \left( \frac{3}{\sqrt{2-7x}} - \frac{4}{\sin\left(\frac{2x}{5}-1\right)} \right) dx$
4.  $\int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx$
5.  $\int x(3x^2+1)^4 dx$
6.  $\int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx$
7.  $\int \sqrt{1-e^x} e^x dx$
8.  $\int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx,$
9.  $\int x e^{-3} dx,$
10.  $\int \frac{dx}{x(x^2+1)},$
11.  $\int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 2\sqrt[4]{x}},$
12.  $\int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x},$
13.  $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+2x-1}}.$

2. Вычислить определенные интегралы

1.  $\int_1^2 \left( x^2 + \frac{1}{x^4} \right) dx.$
2.  $\int_2^\pi \ln \sin x dx$

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

1)  $3x - y = 4, y^2 = 6x$

2)  $r = \cos 2\varphi, 0 \leq \varphi \leq \frac{\pi}{6}$

3)  $\begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 6 \sin t; \end{cases} \quad y = 3(y \geq 3).$

4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

1)  $y = \ln x, \quad \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}.$

2)  $\rho = 3e^{3\varphi/4}, \quad -\pi/2 \leq \varphi \leq \pi/2$

3)  $\begin{cases} x = e^t (\cos t + \sin t), \\ x = e^t (\cos t - \sin t), \end{cases} \quad \pi/2 \leq t \leq \pi.$

5. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной графиками функций  $x = 3 - y^2, x = y^2 + 1$

**ИДЗ №6 «ФНП: частные производные, экстремум»**

1. Найти область определения функции  $z = \frac{\ln(1-x^2-y^2)}{1-\sqrt{y}}$ .
2. Найти значения частных производных функций в заданной точке:  
А)  $z = x^{\frac{1}{y}}$  (1;1)      Б)  $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$  (1;1).
3. Найти  $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$ , если  $u = xy + \sin(x+y)$ .
4. Вычислить приближенно  $\sqrt{5 \cdot e^{0,02} + 2,03^2}$ .
5. Найти экстремумы функции  $z = x^2 + 2y^2 - 4x - 6y + 2$ .
6. Найти производную функции  $z = \frac{\ln x}{y} - \frac{\ln y}{x}$  в направлении вектора (1;1).
7. Найти экстремальное значение функции  $z = 2x + y - y^2 - x^2$  при условии  $x + 2y = 1$ .
8. Найти наибольшее значение функции:  
А)  $z = x - 2y + 5$   $\begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x + y \leq 1; \end{cases}$       Б)  $z = \ln(x^2 + y^2)$   $\begin{cases} x + 2y \leq 1 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0. \end{cases}$

**ИДЗ №7 «Кратные интегралы»**

1. Вычислить повторный интеграл  $\int_{-2}^2 dy \int_0^{y^2} (2x+y) dx$ .
2. Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле:  $\int_1^4 dy \int_{\frac{1}{y}}^{\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}} f(x; y) dx$ .
3. Вычислить двойной интеграл  $\iint_D \frac{x^2}{y^2} dx dy$ , где  $D$  – область, ограниченная линиями  $y = \frac{1}{x}$ ,  $y = x$ ,  $x = 4$ .
4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной окружностями  $r = 1$ ,  $r = 2 \cos \varphi$  (вне окружности  $r = 1$ ).
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = \frac{6}{x}$  и  $x + y - 7 = 0$ .
6. Вычислить тройной интеграл  $\iiint_R (x^2 + 3y^2) dx dy dz$ ;  $R: 0 \leq z \leq 3x, x + y \leq 1, y \geq 0$  по фигуре  $R$ , ограниченной поверхностями.
7. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями  $z = 8 - x - y$ ,  $x = 0$ ,  $y = x^2$ ,  $y = 4$ ,  $z = 0$ .
8. Найти статические моменты относительно координатных осей пластинки, ограниченной параболой  $y = x^2$  ( $y \geq 0$ ), прямой  $x=9$ , если плотность распределения массы в каждой



точке равна ординате этой точки.

9. Найдите моменты инерции  $I_x, I_y, I_0$  однородной пластинки ( $\delta = 1$ ), ограниченной осями координат и прямой  $y = 2 - 0,5x$ .

**ИДЗ №8 «Числовые ряды, функциональные ряды»**

1. Доказать сходимость и найти сумму ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 + n - 2}$ .

2. Исследовать на сходимость ряды:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$ , в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!}$ , г)  $\sum_{n=1}^{\infty} n \left(\frac{3n-2}{4n+1}\right)^{2n}$ ,

д)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)\sqrt{\ln(n+5)}}$ .

3. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}$ , в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n+1)}{3n+2}$ .

4. Найти сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n (2n+1)}$  с точностью до 0.001.

5. Найти область сходимости степенного ряда:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^n (x+1)^n}{3n+2}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x-3)^{2n}}{\sqrt{2n+1}}$ , в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x+2)^{2n+1}}{n^2}$ .

6. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням  $x$ :

а)  $(3 + e^{-x})^2$ , б)  $7/(12 + x - x)^2$ , в)  $\ln(1 - x - 20x^2)$ .

7. Вычислить интеграл с точностью до 0.001:

а)  $\int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}$  б)  $\int_0^{0.2} \sin(25x^2) dx$ .

8. Найти приближённо решение задачи Коши в виде отрезка ряда Тейлора по степеням  $x$  с четырьмя ненулевыми коэффициентами: 
$$\begin{cases} y'' = x^2 + y^2 \\ y(0) = 0, y'(0) = 1 \end{cases}$$

9. Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом  $2\pi$ , заданную на отрезке  $[-\pi, \pi]$  формулой  $f(x) = \begin{cases} x + \pi, & -\pi \leq x \leq 0 \\ \pi, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ .

**ИДЗ №9 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»**

1. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примере 3) решить задачу Коши):

1)  $\sqrt{4-x^2}y' + xy^2 + x = 0$ , 2)  $y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy}$ ,

3)  $\begin{cases} xy' + y = xy^2 \\ y(1) = 1 \end{cases}$ , 4)  $\frac{y}{x^2}dx - \frac{xy+1}{x}dy = 0$ .

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

1)  $y'''x \ln x = y''$ , 2)  $(1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^2$ .

3. Найти решение задачи Коши:  $\begin{cases} y'' = 2\sin^3 y \cos y \\ y(1) = \frac{\pi}{2}, y'(1) = 1 \end{cases}$ .

4. Найти общее решение дифференциального уравнения (в примере д) решить задачу Коши):

1)  $y'' - 2y' + y = xe^{-x}$ , 2)  $y'' + 4y' + 5y = x^2$

3)  $y''' - 4y'' + 5y' = 6x^2 + 2x - 5$ , 4)  $y''' + 2y'' - 3y' = (8x + 6)e^x$ ,

5)  $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(\cos x + 3\sin x)$ , 6)  $y''' - 64y' = 128\cos 8x - 64e^{8x}$ ,

7)  $\begin{cases} y'' + y = 1/\sin x \\ y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = \pi/2 \end{cases}$ .

5. Решите систему ДУ первого порядка двумя способами - подстановки и методом Эйлера

$$\begin{cases} y' = 2x - 5y + e^t \\ x' = y - 6x + e^{-2t} \end{cases}$$

**ИДЗ №10 «Теория вероятностей»**

1. Производится 5 выстрелов по резервуару с горючим, причем резервуар после первого попадания в него воспламеняется, а после второго попадания в него – взрывается. Вероятность попадания в резервуар при каждом выстреле равна 0,3. Найти вероятность того, что резервуар будет подожжен, но не взорвется.
2. В семье трое детей: 2 мальчика и девочка. Дети играют на кухне. Вероятность того, что мальчики разобьют посуду соответственно равна 0,7 и 0,8, а для девочки – 0,4. Найти вероятность того, что посуда будет разбита.
3. Саша попадает в мишень при одном выстреле с вероятностью 0,8, Маша – с вероятностью 0,7, а Паша – с вероятностью 0,75. Саша выстрелил 2 раза, Маша – 3 раза, Паша – 1 раз, после чего в мишени было обнаружено одно отверстие. Какова вероятность того, что в мишень попала Маша?
4. Разрыв связи происходит в одном из звеньев телефонного кабеля. Монтер последовательно проверяет звенья, обнаруживая место разрыва. Составить ряд распределения

числа обследованных звеньев, если вероятность разрыва для каждого звена постоянна и равна  $p$ .

5. Задан ряд распределения дискретной случайной величины  $X$ .

X	1	2	3	4	5	6
P	0,03	0,15	0,20	0,35	0,15	?

Построить многоугольник распределения. Определить функцию распределения и построить её график. Вычислить математическое ожидание  $m_x$ , дисперсию  $D[X]$ , среднее квадратическое отклонение  $\sigma_x$  и вероятность  $P(m_x - \sigma_x \leq X \leq m_x + \sigma_x)$ .

6. Задана функция распределения случайной величины  $X$

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 3, \\ \frac{1}{4}(-x^3 + 12x^2 - 45x + 54), & 3 \leq x \leq 5, \\ 1, & x > 5. \end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание, дисперсию и вероятность  $P(X \in (0, 4))$ .

7. В таблице приведён закон распределения вероятностей системы случайных величин  $(X, Y)$

X \ Y		- 2	- 1	0	1	2
1		0,01	0,03	0,04	0,14	0,08
2		0,07	0,06	0,04	0,10	0,05
3		0,05	0,03	0,16	0,06	a

Найти: коэффициент «а»; математические ожидания  $m_x, m_y$ ; дисперсии  $\sigma_x^2, \sigma_y^2$ ; коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

### ИДЗ №11 «Первичная обработка результатов эксперимента»

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
38,4	18,7	40,7	24	30,3	18	27,3	25,1	22	21
40,2	11,7	50,8	9	28,4	15,7	38	20,6	32	28,6
24,1	20,9	38,2	22,8	47,6	11,3	52,8	15,2	19,5	19,7
32,5	22,4	36	19,8	30,3	21,3	48	24,5	46	20,3
25	29,5	35,7	15,3	30,5	27,8	26	28,7	27,8	15,5
38,1	19,6	34,3	20,7	48,7	11,5	32,5	28	35,2	30,7
16,8	32,2	43,8	13	16,8	18,3	57,1	2,9	41,6	18,2
28,8	29,7	35,5	24	23,9	20,2	40	23,8	42,5	15,3
47,1	14,7	45,9	24	54,3	14,2	50,7	15,9	32,9	22,5
50,1	15,9	29,3	21,9	60,8	27,2	58,6	9,3	35,6	22,7
30,2	25	54,2	14,2	21,4	19,8	40,1	17,4	47	17,3
36,9	23,2	59,8	6,1	38,4	23	34,4	23,4	31,4	30,2
36,6	7,9	32,2	22,3	46,8	20,5	53,7	12,4	28,2	30
38	15,4	52	6,1	23,8	18,3	42,1	28,5	33,7	19,8
55	11	31,2	24,2	37,9	32,6	43	20,2	27,6	18,5
16,2	25,2	51,2	14,2	30,6	21,5	23,5	14,6	36,8	10,7
49,7	15,9	32,2	20,4	37	24,5	32,9	25,8	45,5	14,8
49,7	19,5	30,9	20,7	57,6	20,3	54	14,4	18,6	15,3
42,3	19,7	41,5	10,8	41,9	14,6	42,3	23,5	25,8	27,4
35,7	11,9	41,2	9,8	34,1	26,3	58,8	9,2	39,2	17,5

Найти выражение двумерного эмпирического распределения  $(X, Y)$ , эмпирические распределения составляющих  $X$  и  $Y$ , построить графическое отображение распределений. Для этого - составить корреляционное поле, корреляционную таблицу абсолютных частот, вариационные ряды, таблицу «Статистическая совокупность измеримого признака».

### ***ИДЗ №12 «Числовые характеристики генеральных параметров»***

По данным, полученным в ИДЗ №11, оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации для признаков  $X$  и  $Y$ . Оцените степень отклонения эмпирического распределения этого измеримого признака от нормального распределения.

Для этого заполните таблицу «Расчет выборочных оценок признаков» и проведите расчеты исправленных оценок генеральных параметров. Сделайте вывод о коэффициенте вариации.

### ***ИДЗ №13 «Проверка статистических гипотез»***

По данным, полученным в ИДЗ №11 и 12, провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) среднему квадратичному отклонению, б) размаху варьирования, в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса, г) критерию Пирсона  $\chi^2$  (уровень значимости принять равным 0.05). В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

### ***ИДЗ №14 «Выяснение корреляционной зависимости измеримых признаков»***

По данным задачи, исследуемой в ИДЗ №№ 11-13, найти и записать в корреляционную таблицу условные средние. На корреляционном поле построить линии регрессии. Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков  $X$  и  $Y$  (уровень значимости принять равным 0.05). Рассчитать коэффициенты линейной регрессии ( $X$  на  $Y$  или  $Y$  на  $X$ ). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).

## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-1 - способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</li> <li>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</li> <li>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</li> <li>- основные положения теории рядов;</li> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена в 1 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.</li> <li>2. Определитель. Определение, свойства определителя.</li> <li>3. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы.</li> <li>4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ.</li> <li>5. Решение систем линейных уравнений. Матричный метод.</li> <li>6. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.</li> <li>7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.</li> <li>8. Системы линейных однородных уравнений.</li> <li>9. Векторы. Линейные операции над векторами.</li> <li>10. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы.</li> <li>11. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике.</li> <li>12. Векторное произведение векторов, его свойства. Приложения векторного произведения.</li> <li>13. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения смешанного произведения.</li> <li>14. Уравнения прямой на плоскости.</li> <li>15. Уравнения плоскости в пространстве.</li> <li>16. Уравнения прямой в пространстве.</li> <li>17. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости.</li> <li>18. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения</li> <li>19. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</li> <li>20. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</li> <li>21. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</li> <li>22. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</li> <li>23. Замечательные пределы.</li> <li>24. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</li> <li>25. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>26. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>27. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>28. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>29. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>30. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций.</p> <p>31. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>32. Производные высших порядков.</p> <p>33. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>34. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>35. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>36. Правило Лопиталья.</p> <p>37. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>38. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>39. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>40. Асимптоты графика функции.</p> <p><b>Теоретические вопросы для зачета во 2 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</li> <li>2. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</li> <li>3. Интегрирование рациональных функций.</li> <li>4. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>5. Интегрирование иррациональных функций.</li> <li>6. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</li> <li>7. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</li> <li>8. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</li> <li>9. Несобственные интегралы.</li> <li>10. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</li> <li>11. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</li> <li>12. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</li> <li>13. Частные производные высших порядков.</li> <li>14. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</li> <li>15. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>16. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>17. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>18. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>19. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>20. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>21. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>22. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>23. Двойной интеграл: основные понятия и определения.</p> <p>24. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.</p> <p>25. Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>26. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>27. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>28. Приложения двойного интеграла.</p> <p>29. Тройной интеграл: основные понятия, свойства.</p> <p>30. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>31. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>32. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла</p> <p>33. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>34. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>35. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.</p> <p>36. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радиальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>37. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.</p> <p>38. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>39. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>40. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>41. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> <p>42. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><b>Теоретические вопросы для экзамена в 3 семестре</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</li> <li>2. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</li> <li>3. Уравнения с разделяющимися переменными.</li> <li>4. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</li> <li>5. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</li> <li>6. Уравнение в полных дифференциалах.</li> <li>7. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</li> <li>8. Уравнения, допускающие понижение порядка.</li> <li>9. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</li> <li>10. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</li> <li>11. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</li> <li>12. Метод вариации произвольных постоянных.</li> <li>13. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</li> <li>14. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</li> <li>15. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</li> <li>16. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</li> <li>17. Действия над событиями. Алгебра событий.</li> <li>18. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</li> <li>19. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>20. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</li> <li>21. Случайные величины, их виды.</li> <li>22. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</li> <li>23. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</li> <li>24. Нормальный закон распределения случайной величины.</li> <li>25. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</li> <li>26. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</li> <li>27. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</li> <li>28. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.</li> <li>29. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции.</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		30. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</li> <li>– обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Решить матричное уравнение <math>X+3(A-B)=4C</math>, где</p> $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$ <p>2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:</p> $\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$ <p>3. Даны координаты вершин пирамиды <math>A_1A_2A_3A_4</math>: <math>A_1(1;3;6)</math>, <math>A_2(2;2;1)</math>, <math>A_3(-1;0;1)</math>, <math>A_4(-4;6;-3)</math>. Найти:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) длину ребра <math>A_1A_2</math>;</li> <li>2) угол между ребрами <math>A_1A_2</math> и <math>A_1A_4</math>;</li> <li>3) угол между ребром <math>A_1A_4</math> и гранью <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>4) площадь грани <math>A_1A_2A_3</math>;</li> <li>5) объем пирамиды.</li> </ol> <p>4. В треугольнике с вершинами <math>A(2,1)</math>, <math>B(5,3)</math>, <math>C(-6,5)</math> найти длину высоты из вершины <math>A</math>.</p> <p>5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки <math>M(2,1,-1)</math> и <math>K(3,3,-1)</math>.</p> <p>6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки <math>A(1,0,2)</math>, <math>B(-1,2,0)</math>, <math>C(3,3,2)</math>.</p> <p>7. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x+y-z=0 \\ x-y-5z-8=0 \end{cases}$ <p>8. Найти угол между прямой, проходящей через точку <math>A(-1,0,-5)</math> и точку <math>B(1,2,0)</math>, и плоскостью <math>x-3y+z+5=0</math>.</p> <p>9. Определить тип кривой 2-го порядка и построить линию: <math>x^2 - 9y^2 + 2x + 18y + 73 = 0</math></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$ $y^2 - 4x - 2y - 3 = 0$ <p>10. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>11. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>12. Вычислить: а) <math>\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}</math>, б) <math>(1-i)^{28}</math>.</p> <p>13. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x+5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>14. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}</math>.</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p> <p>16. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>17. Изменить порядок интегрирования <math>\int_{-2}^{-1} dy \int_{-\sqrt{2+y}}^0 f dx + \int_{-1}^0 dy \int_{-\sqrt{-y}}^0 f dx</math>.</p> <p>18. Вычислить <math>\iint_D \frac{dx dy}{\sqrt{x^2 + y^2}}</math>, <math>D: x \leq y \leq \sqrt{1-x^2}</math>, <math>x \geq 0</math>.</p> <p>19. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3</math>.</p> <p>20. Найти полный дифференциал функции: <math>z = x^3 \ln y - \sin 2xy</math>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																
		<p>21. Найти частные производные первого порядка функции:  <math display="block">z = 5x^2y^3 + \ln(x + 4y).</math></p> <p>22. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности <math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>23. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>24. Решите задачу Коши: <math>y \cos^2 x dy = (y^2 + 1)dx</math>, <math>y(0) = 0</math>.</p> <p>25. Найдите общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = e^{2x}</math>.</p> <p>26. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:  <math display="block">\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}</math></p> <p>27. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>28. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>29. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>30. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1317 1002 1727 1098"> <tr> <td>x:</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>130</td> <td>40</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>31. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2], <math>Mx</math>, <math>Dx</math>, <math>\sigma_x</math>.</p> <p>32. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="965 1422 1778 1453"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> </table>	x:	10	20	130	40	50	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8
x:	10	20	130	40	50													
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2													
Y \ X	2	5	8															

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																										
		<table border="1" data-bbox="965 347 1778 413"> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p data-bbox="875 416 1688 443">Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p> <p data-bbox="875 451 2168 584">33. По выборке при заданном уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math> проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания <math>a</math> и среднего квадратического отклонения <math>\sigma</math> при уровне надежности <math>\gamma = 1 - \alpha</math></p> <table border="1" data-bbox="875 592 2152 691"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>6</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> </table> <p data-bbox="875 699 1827 762">34. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема <math>n = 15</math>: 143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134. Требуется при уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math> проверить нулевую гипотезу <math>H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55</math>, приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) <math>H_1 : \sigma^2 \neq 55</math>, б) <math>H_1 : \sigma^2 &gt; 55</math> или <math>H_1 : \sigma^2 &lt; 55</math> в зависимости от полученного значения <math>\sigma^2</math>.</p>	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03	$x_i$	4	7	10	13	16	19	22	25	$n_i$	6	11	14	22	20	13	9	5
0,4	0,15	0,30	0,35																									
0,8	0,05	0,12	0,03																									
$x_i$	4	7	10	13	16	19	22	25																				
$n_i$	6	11	14	22	20	13	9	5																				
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач;</li> <li>- навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</li> </ul>	<p data-bbox="875 906 1370 933"><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p data-bbox="875 938 2168 1082"><b>Задача 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4с</math>.</p> <p data-bbox="875 1090 2168 1145"><b>Задание 2.</b> Составьте алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p data-bbox="875 1153 2168 1409"><b>Задание 3.</b> Подготовьте ответы на вопросы к ИДЗ № 8: Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего <math>\bar{X}</math> (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии <math>D_B</math>. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными?</p> <p data-bbox="875 1417 2168 1439"><b>Задача 4.</b> Для изучения количественного признака <math>X</math> из генеральной совокупности извлечена выборка</p>																										

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
		<p><math>x_1, \dots, x_n</math> объема <math>n</math>, имеющая данное статистическое распределение.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). Постройте полигон частот.</li> <li>2). Постройте эмпирическую функцию распределения.</li> <li>3). Постройте гистограмму относительных частот.</li> <li>4). Найдите выборочное среднее <math>\bar{x}</math>, выборочную дисперсию <math>D_B</math>, выборочное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma_g</math>, исправленную дисперсию <math>s^2</math> и исправленное среднее квадратическое отклонение <math>s</math>.</li> <li>5). При данном уровне значимости <math>\alpha</math> проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.</li> <li>6). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания <math>a</math> и среднего квадратического отклонения <math>\sigma</math> при данном уровне надежности <math>\gamma = 1 - \alpha</math>. (Принять <math>\alpha = 0,01</math>).</li> </ol> <table border="1" data-bbox="875 756 2159 853"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>29</td> <td>33</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>19</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37	$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7
$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37												
$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7												

**ОПК-2 - владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем**

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</li> <li>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов,</li> <li>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса.</li> <li>2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной.</li> <li>3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости).</li> <li>4. Алгоритм полного исследования функции.</li> <li>5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций.</li> <li>6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов.</li> <li>7. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным.</li> <li>8. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях корня уравнения и определенных интегралов.</li> <li>9. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интервалов для параметров распределения.</li> <li>10. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез.</li> </ol>
-------	---	--

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	их решения; - основные положения теории рядов; - основные понятия теории вероятностей и математической статистики	
Уметь	- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания и методов математического анализа для постановки и решения конкретных прикладных задач	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи.</p> <p><b>Задание 2.</b> Вычислите приближенно <math>y = \sqrt[5]{x^2}</math> при <math>x = 1,03</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p><b>Задача 5.</b> Исследовать функцию и построить её график: <math>y = 2 + \frac{12}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задача 6.</b> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p><b>Задание 7.</b> Укажите верное утверждение о функции двух переменных:  а). градиент перпендикулярен касательной плоскости;  б). градиент является производной по направлению;  в). градиент является касательной к линии уровня;  г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</p> <p><b>Задание 8.</b> Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:  а). непрерывная функция всегда дифференцируема;  б). функция, имеющая предел в точке <math>M</math>, может быть разрывна в этой точке;  в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;  г). из непрерывности частных производных в точке <math>M</math> следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p><b>Задача 9.</b> Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты:  а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134;  б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120.  Можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если принять уровень значимости <math>\alpha = 0,05</math>? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы.</p>
Владеть	- навыками использования логически верно, аргументировано и ясно стро-	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>ить устную и письменную речь на русском языке, готовить и редактировать технические тексты с математической символикой или формулами, публично представлять собственные и известные научные результаты, вести дискуссии;</p> <p>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности</p>	<p>указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через <math>r</math> и выразите площадь <math>S</math> сечения как функцию от <math>r</math>: <math>S = S(r)</math>.</p> <p><b>Задача 2.</b> На какой высоте <math>h</math> над центром круглого стола радиуса <math>a</math> следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать средства (знания, методы) какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</p> <p><b>Задача 3.</b> По выборке объема <math>n = 35</math> найден средний вес <math>\bar{x} = 190</math> г изделий, изготовленных на первом станке; по выборке объема <math>m = 40</math> найден средний вес <math>\bar{y} = 180</math> г изделий, изготовленных на втором станке. Генеральные дисперсии известны: <math>D(X) = 70 z^2</math>, <math>D(Y) = 80 z^2</math>. Требуется при уровне значимости <math>\alpha = 0,01</math> проверить нулевую гипотезу <math>H_0 : M(X) = M(Y)</math> при конкурирующей гипотезе</p> <p>а) <math>H_1 : M(X) \neq M(Y)</math>,</p> <p>б) <math>H_1 : M(X) &gt; M(Y)</math>.</p>
<p><b>ОПК-4 - готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</b></p>		
Знать	<p>- основные понятия и методы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства;</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций,</p>	<p>«Список вопросов к ОПК-1»</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>основы численных методов вычисления определенных интегралов,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</li> <li>- основные положения теории рядов;</li> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики</li> </ul>	
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.);</li> <li>- выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Покажите, что предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}</math> не может быть вычислен по правилу Лопиталья. Найдите этот предел другим способом.</p> <p><b>Задача 2.</b> К графику функции <math>f(x) = 3 - x^2</math> в его точке с абсциссой <math>x_0 = 1</math> проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p><b>Задача 2.</b> Найти центр масс однородного тела (<math>\gamma = 1</math>), ограниченного поверхностями <math>y^2 + z^2 \leq x \leq 2</math>.</p> <p><b>Задача 3.</b> Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>z = 5x^2 + 8y - 2x + 1</math> в замкнутой области <math>D</math>, ограниченной линиями <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу. «Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м<sup>3</sup>/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением <math>\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2</math>, где <math>S(t)</math> – объем снега (в м<sup>3</sup>), выпавшего за время <math>t</math> (в часах), <math>0 \leq t \leq 24</math>. В момент времени <math>t = 0</math> на улицах города лежит 1000 м<sup>3</sup> снега. Установите соответствие между временем <math>t</math> и объемом снега, лежащего на улицах города <math>S(t)</math>.» Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</p>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности получен-</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Поразмышляйте:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция?</li> <li>2) Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций?</li> <li>3) Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках</li> </ol>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	ных результатов	<p>обратных функций)?</p> <p>4) Может ли четная функция быть строго монотонной?</p> <p><b>Задание 2.</b> Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p><b>Задание 3.</b> Снимите видеоролик на тему «Я научу вас решать задачи по теме...». Примерный список тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Действия над комплексными числами в разной форме.</li> <li>2) Вычисление пределов функции одной переменной.</li> <li>3) Решение задач на исследование непрерывности функции и характеристике точек её разрыва и т.д.</li> </ol>

## **б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 и 3 семестры) и в форме зачета (2 семестр).

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и два практических задания.

### **Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

### **Показатели и критерии оценивания зачета:**

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОПК-1, ОПК-2 и ОПК-4 по разделам 2-го семестра, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице п.7а) задач;

- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>

3. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 192 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — URL <https://urait.ru/bcode/433433>— Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### в) методические указания

1. Методические указания для студентов по подготовке к лабораторным работам по теме “ Математической статистике ” / составители: Гугина Е.М. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2012 – 40 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

2. Методические указания для студентов по подготовке к лабораторным работам по теме “ Комбинаторика. Алгебра событий ” / составители: Савушкина Н.Ф. ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2018. – 17 с. : ил., табл. - Текст : непосредственный.

#### г) Электронные ресурсы:

##### Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathWorks MatLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Office Visio Prof 2013(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

##### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

Информационная система - Единое окно доступа к информа-	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного ци-	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	<a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>
Университетская информационная система РОССИЯ	<a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных	<a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика»

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебных пособий и учебно-методической документации.