



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Направление подготовки (специальность)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль/специализация) программы

Эксплуатация и сервисное обслуживание автомобильного транспорта

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 г. № 1470)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики 10.03.2020, протокол № 7

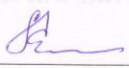
Зав. кафедрой  С.И. Кадченко


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:  
Зав. кафедрой Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

 И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Г.А. Каменева

Рецензент:  
доцент кафедры Физики, канд. пед. наук  М.Б. Аркулис

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков



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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Направление подготовки (специальность)  
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль/специализация) программы  
Эксплуатация и сервисное обслуживание автомобильного транспорта

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 14.12.2015 г. № 1470)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

10.03.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

16.03.2020 г. протокол № 8

Председатель \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Технологии, сертификации и сервиса автомобилей

\_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук \_\_\_\_\_ Г.А. Каменева

Рецензент:

доцент кафедры Физики, канд. пед. наук \_\_\_\_\_ М.Б.

Аркулис

## Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами высшей математики, создание теоретической и практической базы подготовки специалистов к деятельности, связанной с транспортно-технологическими машинами и комплексами, с эксплуатацией и сервисным обслуживанием автомобильного транспорта, основанной на применении математических методов и алгоритмов, используемых при математическом моделировании соответствующих технологических процессов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

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 и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Теоретическая механика

Соппротивление материалов

Электротехника и электроника

Гидравлика

Прикладная механика

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов



Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений;</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 понятия теории вероятностей и математической статистики.</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи по изучаемым теоретическим разделам;</li> <li>- самостоятельно и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией;</li> <li>- самостоятельно и обосновано 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.</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>- способами оценивания целесообразности выбора метода решения численной задачи;</li> <li>- способами оценки достоверности и значимости полученных результатов статистической обработки данных.</li> </ul>

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц 360 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 206,15 акад. часов;
- аудиторная – 197 акад. часов;
- внеаудиторная – 9,15 акад. часов
- самостоятельная работа – 82,45 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная алгебра								
1.1 Определители и матрицы	1	4		4/2И	8,1	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №1 «Матрицы. Определители»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ	ОПК-3
1.2 Системы линейных алгебраических уравнений		2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №2 «СЛАУ»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ	ОПК-3
1.3 Линейные пространства		2		2	2	- подготовка к практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий, консультирование по ДЗ	ОПК-3
Итого по разделу		8		8/2И	14,1			
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия								
2.1 Элементы векторной алгебры	1	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ДЗ «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР.	ОПК-3

2.2 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		6		6/4И	12	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ДЗ «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного)	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР -аудиторная контрольная работа «Матрицы и СЛАУ. Элементы аналитической геометрии»	ОПК-3
Итого по разделу		8		8/4И	16			
3. Введение в математический анализ								
3.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	10		10/4И	14	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №2 «Предел. Непрерывность. Комплексные числа», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного)	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР № 2	ОПК-3
3.2 Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений над полем $C$ .		2		2/2И	2	- подготовка к контрольной работе, - выполнение РГР №1 «Предел. Непрерывность», - подготовка к защите теоретической части РГР №1.	- аудиторная контрольная работа АКР №2 «Предел», - защита РГР № 1.	ОПК-3
Итого по разделу		12		12/6И	16			
4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
4.1 Основные положения теории дифференциального исчисления функции одной переменной	1	4		4/2И	6	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной», - подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2 «Производная. Вычисление», - составление учебной карты «Производная»	Проверка конспекта. консультации по решению РГР №2	ОПК-3

4.2 Основные теоремы дифференциального исчисления (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Формула Тейлора. Правило Лопитала.	4		4/2И	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная высших порядков. Приложения производной», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к контрольной работе	Консультации по решению РГР №2. Проверка РГР № 3 «Производная высших порядков. Приложения производной», учебная карта (проект) по теме – защита АКР №3 «Производная», Защита РГР №3	ОПК-3
4.3 Исследование функций и построение графиков при помощи производной	2		2/2И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», - составление учебной карты «Производная при построении графика функции»	Проверка ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», Проверка учебной карты	ОПК-3
Итого по разделу	10		10/6И	18			
Итого за семестр	38		38/18И	64,1		экзамен	
5. Интегральное исчисление функции одной переменной							
5.1 Неопределённый интеграл. Понятие. свойства, примы и методы интегрирования.	8		8/2И	1,1	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределённый интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3	ОПК-3
5.2 Определённый интеграл: понятие, свойства, приёмы вычислений. Применение определённого интеграла к вычислениям площадей и объёмов.	4		4/4И	1,1	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №4 «Определённый интеграл и его приложения»	- консультации по решению ИДЗ №4, - проверка ИДЗ №4	ОПК-3

5.3 Несобственный интеграл: понятие, свойства, методы вычисления и установления сходимости.		2		2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения»	- консультации по решению ИДЗ №4, - проверка ИДЗ №4, - проверка конспекта «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	ОПК-3
Итого по разделу		14		14/6И	2,2			
6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных								
6.1 Понятие функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функции двух переменных	2	8		8/4И	1,1	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №4 «Частные производные» - выполнение РГР №5 «Экстремум ФНП»	- консультирование по решению РГР №4, РГР №5 - проверка выполнения РГР №4, РГР №5	ОПК-3
Итого по разделу		8		8/4И	1,1			
7. Кратные и криволинейные интегралы								
7.1 Понятие двойного и тройного интеграла. Свойства. геометрический смысл, приложения. Понятие криволинейного интеграла первого рода: свойства, приложения	2	2		2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №5 «Кратные интегралы»	- консультации по решению ИДЗ №5, - проверка ИДЗ №5 - аудиторная контрольная работа АКР № 4 "ФНП: дифференциальное и интегральное исчисление"	ОПК-3
Итого по разделу		2		2				
8. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
8.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные определения, виды уравнений и алгоритмы решений. Уравнения, сводящиеся к ОДУ первого порядка.	2	4		4/4И		- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №6 «Обыкновенные ДУ первого порядка», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	- консультирование по решению РГР №6, - проверка выполнения РГР №6	ОПК-3

8.2 Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные ОДУ. методы их решения. Физический смысл обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка		4		4/2И	1,1	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами», - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами : методы решения»	- консультирование по решению РГР №7, - проверка выполнения РГР №7, - проверка учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»	ОПК-3
Итого по разделу		8		8/6И	1,1			
Итого за семестр		32		32/16И	4,4		экзамен	
9. Теория вероятностей и математическая статистика								
9.1 Элементы комбинаторики. Случайные события. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Основные теоремы классической		4		8/4И	2,95	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №8 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №8, - проверка выполнения РГР №8 - аудиторная контрольная работа АКР № 5 "Случайные события"	ОПК-3
9.2 Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Числовые характеристики и законы распределения случайных величин	3	5		10/2И	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Первичная обработка результатов эксперимента» - выполнение ИДЗ №7 «Числовые характеристики генеральных параметров» - выполнение ИДЗ № 8 "Проверка статистических гипотез"	- консультации по решению ИДЗ №6, №7-8 - проверка ИДЗ №6, №7, № 8 "Первичная обработка результатов эксперимента". "Числовые характеристики генеральных параметров", "Проверка статистических гипотез"	ОПК-3

9.3 Математическая статистика: основные понятия. Генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез.		6		12/4И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №6 «Первичная обработка результатов эксперимента» - выполнение ИДЗ №7 «Числовые характеристики генеральных параметров» - выполнение ИДЗ № 8 "Проверка статистических гипотез"	- консультации по решению ИДЗ №6, №7-8 - проверка ИДЗ №6, №7, № 8 "Первичная обработка результатов эксперимента". "Числовые характеристики генеральных параметров", "Проверка статистических гипотез"	ОПК-3
Итого по разделу		15		30/10И	9,95			
10. Методы вычислений								
10.1 Численное решение трансцендентных уравнений. Методы численного интегрирования. Метод наименьших квадратов. Численное решение дифференциальных уравнений	3	4		8/8И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ № 9 «Методы хорд и касательных решения уравнений» - выполнение ИДЗ № 10 «Численное интегрирование» - выполнение ИДЗ № 11 «Приближённое решение дифференциальных уравнений», - выполнение ИДЗ № 12 «Метод наименьших квадратов»	- консультации по решению ИДЗ, - проверка ИДЗ №9 - проверка ИДЗ №10 - проверка ИДЗ №11, - проверка ИДЗ №12	ОПК-3
Итого по разделу		4		8/8И	4			
Итого за семестр		19		38/18И	13,95		зачёт	
Итого по дисциплине		89		108/52 И	82,45		экзамен, зачет	ОПК-3

## **5 Образовательные 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 работы, 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:

1) 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.

2) 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.

3) 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 MOODUS 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**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **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.znaniy.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользова-телей.

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.znaniium.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/370899>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

4. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 306 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01277-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/436995> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-12319-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/447322> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. 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:**

Печатные ресурсы

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.

2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.

3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.
8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

#### Электронные ресурсы:

1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект. – Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. – Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>. - Макрообъект.
3. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.
4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0.
5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true>.

- Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.

6. Быкова М. В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true>. - Макрообъект.

7. Изосова Л. А. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект.

8. Коротецкая В. А. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект.

9. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практикум с лабораторными работами [Электронный ресурс] / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true>. - Макрообъект.

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно

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

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	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>

Международная справочная система «Полпред» polpred.com отрасль «Образование, наука»	URL: <a href="http://education.polpred.com/">http://education.polpred.com/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Оснащение: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оснащение: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации, комплексом методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплексом тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Оснащение: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

**АКР №1 «Матрицы. Определители. СЛАУ. Аналитическая геометрия»**

1. Вычислить определители:

а)  $\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$ ;      б)  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$ .

2. Решить систему уравнений методом Крамера: 
$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ . Найдите матрицу  $A \cdot B$ .

4. Даны точки  $A(-1; -1; 0)$ ,  $B(3; 1; 6)$ ,  $C(0; 1; 2)$ ,  $D(6; 4; 7)$ . Найдите:

а) координаты векторов  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ ;

б) скалярное произведение  $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}$  и угол между векторами  $\overrightarrow{CA}$  и  $\overrightarrow{CB}$ ;

в) векторное произведение  $\overrightarrow{BD} \times \overrightarrow{CD}$ ;

г) объём пирамиды  $ABCD$ ;

е) уравнение прямой  $AC$ .

**АКР №2 «Пределы»**

1. Вычислить пределы:

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

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

5.  $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{(x+2)}$

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

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

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

2. Исследовать на непрерывность функцию

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

**АКР №3 «Производная»**

1. Найдите первую производную от функций:

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

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 №4 «ФНП: дифференциальное и интегральное исчисление»**

1. Найти и изобразить область определения функции  $z = \sqrt{1-x^2} + \sqrt{y^2-1}$

2. Для данной функции  $z = x^2 + y^4 - e^{xy}$

1) Найти частные производные и дифференциалы первого и второго порядков для данной функции.

2) Записать полный дифференциал функции первого порядка.

3) Записать уравнение касательной плоскости и нормали к данной функции в точке  $M_0(0;1)$ ,

4) Найти производную в точке  $M_0$  в направлении вектора  $\vec{l}(1,-2)$ , градиент функции  $z = f(x, y)$  в точке  $M_0$  и абсолютную величину градиента в точке  $M_0$ .

3. Вычислить приближённо значение выражения  $1,04^{2,02} + \sqrt{2,02}$

4. Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $z = x^3 + y^3 - 2(x-y)^2$  в области  $G: 2x + y = 0, x = -1, y = -2$

5. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле:  $\int_{-4}^0 dy \int_{y-1}^{2y+3} f(x, y) dx$

#### **АКР №5 «Случайные события»**

1. По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события  $A, B, C$  – 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. Прибор состоит из пяти узлов, каждый из которых может выйти из строя в течение года с вероятностью 0,1. Какова вероятность того, что в течение года выйдут из строя ровно 2 узла?

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

##### **ИДЗ №1 «Матрицы. Определители. СЛАУ»**

*Задание оформлено в виде интерактивного теста в пособии*

Анисимов, А. Л., Бондаренко Т.А., Каменева Г.А. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - ЭЗБУР. - ISBN 978-5-9967-1000-3

<http://magtu.ru:8085/marcweb2/Found.asp>

### **ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций»**

1. Найдите промежутки монотонности и экстремумы функции  $y = \frac{3x}{x^2 + 9}$ .
2. Постройте график функции с помощью производной первого порядка  $y = -x^3 - 3x^2 + 9x + 11$ .
3. Найдите промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба функции  $y = 2x - 3\sqrt[3]{x^2}$ .
4. Найдите асимптоты и постройте схематично график функции  $y = \frac{x^3}{(x+1)^2}$ .
5. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1}$ .
6. Проведите полное исследование функции и постройте график  $y = \frac{\ln x}{x}$ .
7. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции  $y = 8x + \frac{4}{x^2} - 15$  на отрезке  $\left[\frac{1}{2}; 2\right]$ .

### **ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл»**

Вычислить 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.  $\int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x},$



$$13 \quad \int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2+2x-1}}$$

**ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения»**

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

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

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

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

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

3. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

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

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

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

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

**ИДЗ №5 «Кратные интегралы»**

$$1. \quad \text{Вычислить повторный интеграл } \int_{-2}^2 dy \int_0^{y^2} (2x + y) dx.$$

$$2. \quad \text{Изменить порядок интегрирования в двойном интеграле: } \int_1^4 dy \int_{\frac{1}{y}}^{\frac{2}{3}y + \frac{1}{3}} f(x; y) dx.$$

$$3. \quad \text{Вычислить двойной интеграл } \iint_D \frac{x^2}{y^2} dx dy, \text{ где } D - \text{ область, ограниченная линиями}$$

$$y = \frac{1}{x}, \quad y = x, \quad x = 4.$$

$$4. \quad \text{Вычислить тройной интеграл } \iiint_R (x^2 + 3y^2) dx dy dz; \quad R: 0 \leq z \leq 3x, \quad x + y \leq 1, \quad y \geq 0 \text{ по фигуре } R, \text{ ограниченной поверхностями.}$$

**ИДЗ №6 «Первичная обработка результатов эксперимента»**

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

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

Найти выражение эмпирического распределения X, построить графическое отображение распределения. Для этого – составить таблицу абсолютных частот, вариационные ряд, таблицу «Статистическая совокупность измеримого признака».

### **ИДЗ №7 «Числовые характеристики генеральных параметров»**

По данным, полученным в ИДЗ №6, оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс, моду, медиану. 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 выводы.

### **ИДЗ №8 «Проверка статистических гипотез»**

По данным, полученным в ИДЗ №6 и 7, 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 №9 «Метод хорд и касательных решения уравнений»**

Ознакомьтесь с методами половинного деления и хорд и касательных решения трансцендентных уравнений. Решите уравнение этими методами с погрешностью  $\epsilon=0,001$ .

$$e^{-x} = 2 - x^2.$$

### **ИДЗ №10 «Численное интегрирование»**

Вычислить по формуле прямоугольников, Симпсона и трапеций интеграл. Найти значение погрешности полученного результата:

$$\text{А) } \int_0^4 x^2 dx, \quad n = 10; \quad \text{Б) } \int_1^9 \sqrt{6x-5} dx, \quad n = 8.$$

### **ИДЗ №11 «Приближённое решение дифференциальных уравнений»**

Найти приближённое решение дифференциального уравнения  $\dot{y} - 2xy = 2x^2$ ,  $y(0) = 1$

### **ИДЗ №12 «Метод наименьших квадратов»**

В результате исследования взаимосвязи двух показателей, получены следующие пары чисел:

$x_i$	1	2	3	4	5
$y_i$	5,3	6,3	4,8	3,8	3,3

Методом наименьших квадратов найти линейную функцию, которая наилучшим образом приближает эмпирические (*опытные*) данные. Сделать чертеж, на котором в декартовой прямоугольной системе координат построить экспериментальные точки  $M_i(x_i; y_i)$  и график аппроксимирующей функции  $y = f(x) = ax + b$ . Найти сумму квадратов отклонений между эмпирическими  $y_i$  и теоретическими  $f(x_i)$  значениями.

**Примерные варианты расчетно-графических работ (РГР):**

**РГР №1 «Предел. Непрерывность»**

6. Найдите пределы функций:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x^2 + 2x - 1)}{x - 1}, \quad 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{(x - 2)(x^2 + 2x + 2)}{x^2 - 5x + 6}, \quad 3) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{5 - x}}{3 - \sqrt{8 + x}};$$

$$4) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin \frac{x}{2} \cdot \ln(1 + 4x)}{x \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{6}}; \quad 5) \lim_{x \rightarrow 4} \left( \frac{3}{x - 4} - \frac{1}{x^2 - 16} \right); \quad 6) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{5x - 1}{5x + 6} \right)^{8 + 15x}.$$

7. Исследуйте функцию на непрерывность, выясните характер точек разрыва, сделайте чертеж графика функции

$$1) f(x) = 8^{\frac{1}{x+5}}, \quad 2) f(x) = \begin{cases} -\frac{1}{x-1}, & x < 1, \\ (x-1)^2, & 1 \leq x \leq 3, \\ 4, & x > 3. \end{cases}$$

**РГР №2 «Производная. Вычисление»**

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)  $y = (\cos x)^{\operatorname{tg} x}$ .

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

$$y = x^2 e^{2x}.$$

***РГР №3 «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. Исследуйте функцию  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$  на экстремум и постройте ее схематический график.

5. Проведите полное исследование и постройте график функции  $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$ .

6. Вычислите пределы, используя правило Лопиталя:

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

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

7. 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  $t = 4$  с.

**РГР №4 «Частные производные»**

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  $\sqrt{5 \cdot e^{0,02} + 2,03^2}$ .

**РГР №5 «Экстремум ФНП»**

1. Найти экстремумы функции  $z = x^2 + 2y^2 - 4x - 6y + 2$ .

2. Найти производную функции  $z = \frac{\ln x}{y} - \frac{\ln y}{x}$  в направлении вектора (1;1).

3. При каких  $k > 0$  градиент функции  $z = (2x + ky)^2$  перпендикулярен прямой  $x + y = 2$ ?

4. Найти экстремальное значение функции  $z = 2x + y - y^2 - x^2$  при условии  $x + 2y = 1$ .

5. Найти наибольшее значение функции:

$$\text{А) } z = x - 2y + 5 \quad \begin{cases} x \geq 0 \\ y \geq 0 \\ x + y \leq 1; \end{cases} \quad \text{Б) } z = \ln(x^2 + y^2)$$

$$\begin{cases} x + 2y \leq 1 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0. \end{cases}$$

**РГР №6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»**

Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примерах г), д) решить задачу Коши):

$$1) \sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0, \quad 2) 20xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 5xy^2 dx, \quad 3) y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy},$$

$$4) \begin{cases} y' - y \cos x = \sin 2x \\ y(0) = -1 \end{cases}, \quad 5) \begin{cases} xy' + y = xy^2 \\ y(1) = 1 \end{cases}, \quad 6) \frac{y}{x^2} dx - \frac{xy+1}{x} dy = 0.$$

**РГР №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ»**

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

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

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

$$1) y'' - 2y' + y = xe^x, \quad 2) y'' + 4y' + 5y = x^2$$

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

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

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

**РГР №8 «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.

- 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.
- 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?
- 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  $p$ .
- 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  $P(m_x - \sigma_x \leq X \leq m_x + \sigma_x)$ .

- 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  $P(X \in (0, 4))$ .

- 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  $r_{xy}$ .



ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**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-3: готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов</b>		
Знать	<p>- основные понятия линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии;</p> <p>- основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений;</p> <p>- основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных</p>	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определители, их свойства, вычисление.</li> <li>2. Матрицы, действия над ними.</li> <li>3. Системы линейных уравнений. Матричная запись их. Правило Крамера.</li> <li>4. Решение систем линейных уравнений при помощи обратной матрицы.</li> <li>5. Метод Гаусса решения произвольных систем уравнений.</li> <li>6. Геометрический вектор. Разложение вектора по базисным векторам. Действия над векторами в координатной форме.</li> <li>7. Длина вектора и угол между векторами в координатной форме. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности двух векторов.</li> <li>8. Векторное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл векторного произведения.</li> <li>9. Смешанное произведение векторов и его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения.</li> <li>10. Уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых.</li> <li>11. Уравнения плоскости в пространстве.</li> <li>12. Кривые второго порядка.</li> <li>13. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</li> <li>14. Последовательность. Основные свойства. Предел последовательности.</li> <li>15. Бесконечно малые последовательности и их свойства.</li> <li>16. Теоремы о пределе последовательности.</li> <li>17. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности.</li> <li>18. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</li> <li>19. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</li> <li>20. Замечательные пределы.</li> <li>21. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</li> <li>22. Непрерывность функции в точке. Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.</li> <li>23. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</li> <li>24. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>интегралов;</p> <p>- основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения;</p> <p>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики.</p>	<p>25. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>26. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>27. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>28. Производные высших порядков.</p> <p>29. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>30. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>31. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>32. Правило Лопиталю.</p> <p>33. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>34. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>35. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>36. Асимптоты графика функции.</p> <p>37. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>38. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>39. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>40. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>41. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>42. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>43. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>44. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>45. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>46. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>47. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>48. Частные производные высших порядков.</p> <p>49. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>50. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>51. Производная сложной функции. .</p> <p>52. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>53. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>54. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>55. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.</p> <p>56. Условный экстремум.</p> <p>57. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>58. Двойной интеграл: основные понятия и определения.</p> <p>59. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.</p> <p>60. Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>61. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>62. Приложения двойного интеграла.</p> <p>63. Тройной интеграл: основные понятия, свойства.</p> <p>64. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>65. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла.</p> <p>66. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>67. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>68. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>69. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>70. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p> <p>71. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>72. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p> <p>73. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>74. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>75. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>76. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>77. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>78. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>79. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.</p> <p>80. Численные методы решения определенного интеграла.</p> <p>81. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>82. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>83. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>84. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>85. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>86. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>87. Случайные величины, их виды.</p> <p>88. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p> <p>89. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>90. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>91. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>92. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</p> <p>93. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.</p>
Уметь	<p>– решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</p> <p>– самостоятельно</p>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</b></p> <p>1. Вычислить определители:</p> <p>а) <math>\begin{vmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{vmatrix}</math>;      б) <math>\begin{vmatrix} 1 &amp; 3 &amp; 1 \\ -1 &amp; 2 &amp; 2 \\ 3 &amp; -2 &amp; 5 \end{vmatrix}</math></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией</p> <p>– самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.);</p> <p>– выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач;</p> <p>– обсуждать способы эффективного решения задач.</p>	<p>2. Решить систему уравнений методом Крамера: <math display="block">\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}</math></p> <p>3. Даны матрицы <math>A = \begin{pmatrix} -1 &amp; 2 \\ 7 &amp; -3 \end{pmatrix}</math> и <math>B = \begin{pmatrix} 5 &amp; -2 \\ 3 &amp; 2 \end{pmatrix}</math>. Найдите матрицу <math>A \cdot B</math>.</p> <p>4. Даны точки <math>A(-1; -1; 0)</math>, <math>B(3; 1; 6)</math>, <math>C(0; 1; 2)</math>, <math>D(6; 4; 7)</math>. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</p> <p>б) скалярное произведение <math>\vec{CA} \cdot \vec{CB}</math> и угол между векторами <math>\vec{CA}</math> и <math>\vec{CB}</math>;</p> <p>в) векторное произведение <math>\vec{BD} \times \vec{CD}</math>;</p> <p>г) объём пирамиды <math>ABCD</math>;</p> <p>е) уравнение прямой <math>AC</math>.</p> <p>5. 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}{\sin^2 x}</math>.</p> <p>6. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функции <math>y = \arcsin x + e^{4x} + (x + 1)(2 - x^2)</math>.</p> <p>7. Найти неопределённый интеграл:</p> <p>а) <math>\int (\sin 3x + \cos 5x) dx</math>,    б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{x - \sin x} dx</math>,    в) <math>\int (2x + 5) \cdot e^x dx</math></p> <p>5. Вычислить определённый интеграл</p> $\int_{-1}^4 \frac{1}{\sqrt{x+5}} dx$ <p>6. Вычислить определённый интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \sin(\pi x) dx</math></p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>8. Найти и построить область определения функции <math>u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3</math>.</p> <p>11. Найти полный дифференциал функции и частные производные первого порядка:</p> $z = 5x^2y^3 + \ln(x + 4y)$ <p>13. Написать уравнение касательной плоскости к поверхности</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<p><math>z = \sqrt{x^2 + y^2}</math> в точке (3, 4, 5).</p> <p>14. Исследовать на экстремум функцию <math>z = x^2 - 2xy + 4y^3</math></p> <p>15. Решите задачу Коши для уравнения с разделяющимися переменными: <math>y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx, y(0) = 0</math>.</p> <p>16. Найдите общее решение дифференциального уравнения <math>y'' + y' = 0</math>.</p> <p>17. 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>19. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Используя формулу Бернулли, найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>21. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="874 1160 1310 1294"> <tr> <td>x:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</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>22. 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 <math>f(x)</math>, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал <math>[0,5; 2]</math>.</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	110	120	130	140	150									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									
Владеть	- практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при	<p><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением</p> $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3, \text{ где } s \text{ – путь в м, } t \text{ – время в с.}$												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
	<p>решении прикладных задач; - способами оценивания целесообразности выбора метода решения численной задачи,</p> <p>- способами оценки достоверности и значимости полученных результатов статистической обработки данных</p>	<p>Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4c</math>.</p> <p><b>Задание 2.</b> Составьте алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.</p> <p><b>Задание 3.</b> Подготовьте ответы на вопросы к ИДЗ № 7: Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные оценки генеральных параметров. 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 квадратичного отклонения: смещенными или несмещенными?</p> <p><b>Задача 4.</b> Для изучения количественного признака <math>X</math> из генеральной совокупности извлечена выборка <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_B</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>\mu</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="703 1861 1481 2018"> <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												

**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 2 семестры) и в форме зачета (3 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-3 по разделам 3-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.