



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)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность (профиль/специализация) программы

08.05.01 Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная


Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2
Семестр	1, 2, 3, 4

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 483)

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

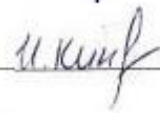
Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Проектирования зданий и строительных конструкций

 В.Б. Гаврилов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  И.И. Кизина

Рецензент:

зав. кафедрой 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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование общекультурной компетенции, которая включает в себя:

- воспитание достаточной высокой математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов в основе математического моделирования в практической деятельности.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясно понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке бакалавра, выработку представлений роли и места математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений. Математическое образование бакалавров должно быть широким, общим, то есть достаточно фундаментальным.

Настоящая программа по математике отражает новые требования, предъявляемые к математическому образованию современных бакалавров. Ее характеризует прикладная направленность и ориентация на обучение студентов использованию математических методов при решении прикладных задач.

Общий курс математики является фундаментом математического образования бакалавра.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в обязательную 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 о 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 высокой уровнем алгоритмической культуры.

Изучение дисциплины базируется на школьных курсах математики: алгебра, начала математического анализа, геометрия.

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:

- Информатика
- Инженерная геодезия
- Начертательная геометрия и компьютерная графика
- Физика
- Теоретическая механика
- Учебная-исследовательская практика
- Учебная-ознакомительная практика
- Сопротивление материалов
- Экономика
- Производственная-технологическая практика
- Строительная механика
- Строительная физика

Электротехника
Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук
ОПК-1 .3	Решает прикладные задачи с помощью математического аппарата, используя теорию и методы фундаментальных наук
ОПК-1 .2	Выполняет расчеты строительных конструкций и объектов строительства, оценивает их надежность, используя математическое моделирование, аналитическую геометрию и математический анализ
ОПК-1 .1	Определяет характеристики физического и химического процесса (явления), характерного для объектов строительной отрасли, на основе теоретического и экспериментального исследований

4. Структура, объём содержания дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц 576 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 329,95 академических часов;
- аудиторная – 320 академических часов;
- внеаудиторная – 9,95 академических часов;
- самостоятельная работа – 174,65 академических часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 академических часа

Форма аттестации – экзамен, зачет

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная нагрузка			Вид самостоятельной работы	Формат текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лекции	Семинары	Практика			
1. Раздел 1. Элементы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии							
1.1 Матрицы и определители	1	1		1	- изучение теоретического материала, - выполнение	- консультирование, - проверка выполнения домашнего (практического) задания на ОП, - результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.2 Обратная матрица. Матричные уравнения	1	1		1	- изучение теоретического материала, - выполнение	- консультирование, - проверка выполнения домашнего (практического) задания на ОП, - результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.3 СЛАУ: основные определения. Методы решения: матричный, формулы Крамера, метод Гаусса	1			1	- изучение теоретического материала, - выполнение	- консультирование, - проверка выполнения домашнего (практического) задания на ОП, - результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3

1.4 Исследование СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. СЛОУ. Фундаментальная система решений	1	1	- изучение теоретического материала, - выполнение	-консультирование, -проверка выполнения домашнего(практического) задания на ОП, -результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.5 Векторы: основные определения, линейные операции над векторами (повторение и обобщение школьного курса)	1	1	- изучение теоретического материала, работа с учебной литературой, составление	-консультирование, -проверка конспекта домашнего(практического) задания на ОП,	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.6 Произведения векторов: скалярное, векторное, смешанное		1	- изучение теоретического материала, - выполнение	-консультирование, -проверка выполнения домашнего(практического) задания на ОП, -результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.7 Векторное пространство. Базис, размерность	1	1	- изучение теоретического материала,	-консультирование и порешению ИДЗ5 «Векторная алгебра»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.8 Линейный оператор. Собственные значения. Собственные векторы	1	1	- изучение теоретического материала,	-консультирование и порешению ИДЗ5 «Векторная алгебра»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.9 Квадратичные формы	1	1/1 И	- изучение теоретического материала,	Защита ИДЗ5 «Векторная алгебра»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
1.10 Уравнение линии на плоскости. ДСК. Полярная система координат. Уравнения прямой на плоскости	1	1	- изучение теоретического материала, - выполнение	-консультирование, -проверка выполнения домашнего(практического) задания на ОП, -результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3

1.1.1 Уравнение плоскости. Прямая в пространстве	2	1	- изучение теоретического материала, - выполнение	-консультирование, -проверка выполнения домашнего(практического) задания на ОП, -результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
1.1.2 Цилиндрические поверхности. Кривые второго порядка	1	1/1 И	- изучение теоретического материала,	-консультирование, -представление презентации -результат тестирования	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
Итого по разделу	1	1				
2. Раздел 2. Введение в математический анализ						
2.1 Множества	2		- изучение теоретического материала, составление ответов на контрольные вопросы - выполнение домашних	Проверка выполнения заданий через образовательный портал, тестирование, очные консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
2.2 Функции	1	2	1	- изучение теоретического материала, составление ответов на контрольные вопросы -	Проверка выполнения заданий через образовательный портал, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
2.3 Предел функции: предел числовой последовательности, предел функции в точке, предел функции на бесконечности, замечательные пределы	2	1/1 И	- изучение теоретического материала, - выполнение домашних	Проверка выполнения заданий очно и через образовательный портал, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	

2.4 Техника вычисления пределов	2			- выполнение домашнего (практич	Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
2.5 Непрерывность функции	2		1/ 1 И	- изучение теоретического материала, - участие в семинаре «Свойства непреры	Проверка выполнения заданий через ОП, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
Итого по разделу	1	3/				
3. Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной						
3.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных.	2		1/ 1 И	изучение теоретического материала, составление конспекта - выполнение домашнего (практич	Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
3.2 Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал, его свойства, геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях	1	2		- изучение теоретического материала, - выполне	Проверка выполнения, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
3.3 Дифференцирование неявно заданных, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование Производные и дифференциалы высших порядков	2		1/ 1 И	подготовка к АКР - выполнение домашнего (практич	Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
3.4 Решение задач на геометрический и механический смысл производной и дифференциала	2		1	5 - подготовка к АКР	консультации АКР «Производная функции»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК

3.5 Основные теоремы дифференциального исчисления	2				- изучение теоретического материала, - выполнение	Проверка выполнения заданий через образовательный портал, тестирование, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
3.6 Исследование функций с помощью производной. Признаки знакопостоянства, возрастания и убывания, выпуклости и вогнутости функции на промежутке. Экстремумы функций. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на замкнутом промежутке.	4			4, 2	- изучение теоретического материала, - выполнение домашнего (практического) задания на ОП - прохождение	Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации Защита ИДЗ «Применение производной для исследования функции и построения графиков»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
Итого по разделу	1	3/	1				
Итого за семестр	3	1	1			экзамен	
4. Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной							
4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Табличное интегрирование	4	4	9, 9		- изучение теоретического материала, - выполнение	Проверка выполнения заданий консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
4.2 Основные методы интегрирования. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям	2	4	4	5	- подготовка к практическому занятию, -	Проверка выполнения заданий, консультации	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
4.3 Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных выражений	4	4	5		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Неопределенны	- консультации по решению ИДЗ №2, - проверка ИДЗ №2	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3

4.4 Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	4	4/11	И	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Неопределенны	-консультации по решению ИДЗ №2, - проверка ИДЗ №2, - проверка учебной карты	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
4.5 Определенный интеграл. Задачи вычисления площади криволинейной трапеции и другие задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменных и интегрирование по частям.	4	4/2	И	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Определенный интеграл и его приложения», -	-консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3 - представление презентации «Приложения определенного интеграла»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
4.6 Несобственные интегралы. Признаки сходимости	2	2/1	И	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Определенный интеграл и его	-консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3, - семинар на ОП «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
Итого по разделу	2	2/2	3/4				
5. Раздел 5. Ряды							
5.1 Числовые ряды: основные понятия. Сумма ряда. Сходимость ряда. Знак положительный ряды. Признаки сходимости	4	4		- изучение теоретического материала, - выполнение	-консультации по решению - выполнение ИДЗ №8 «Ряды»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
5.2 Знак переменных ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость	4	4		- изучение теоретического материала, - выполнение	-консультации по решению - выполнение ИДЗ №8 «Ряды»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	

5.3 Функциональные ряды. Область сходимости ФР. Степенные ряды. Стандартные разложения функций в ряд Тейлора. Использование известных разложений функций в приближенных вычислениях						3	изучение теоретического материала, выполнение	защита ИДЗ №8 «Ряды»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
Итого по разделу	1	1	3						
Итого за семестр	3	3	3					зачёт	
4	4	4/8							
6. Раздел 6. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных									
6.1 Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области						2	самостоятельное изучение литературы и написание конспекта «Основн	- проверка конспекта	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
6.2 Частные производные и производная по направлению. Дифференцируемые функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Признак дифференцируемости	3	3	1	0/8	И	3	изучение теоретического материала, выполнение ИДЗ 4 «Диффе	-консультирование по решению ИДЗ 4 «Дифференцирование ФНП» -проверка выполнения задания на ОП	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
6.3 Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Условие независимости от порядка дифференцирования. Дифференцирование неявно заданных функций						2	изучение теоретического материала, выполнение домашнего (практич	-консультирование, проверка выполнения задания на ОП -представление презентаций -проверка учебной карты «ФНП»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
			1	0/5	И				

6.4 Понятие об экстремумах функций многих переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции	2	10/10	И	- изучение теоретического материала, - выполнение ИДЗ 4 «Дифференцирование и	-консультирование по ИДЗ -проверка учебной карты «ФНП» -представление презентаций Тестирование	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
6.5 Двойной интеграл его основные свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Теорема о среднем значении. Замена переменных, переход в двойном интеграле к полярным координатам Тройной интеграл Геометрические и физические приложения кратных интегралов	1	10/4	И	- изучение теоретического материала, - выполнение домашнего (практического)	-консультации по решению ИДЗ №4, -проверка выполнения домашнего (практического) задания на ОП	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
6.6 Понятие криволинейного интеграла	2	10	И	- выполнение ИДЗ №4	-защита ИДЗ №4, -проверка учебной карты	ОПК -1.1, ОПК -1.2,	
Итого по разделу	12	52/	31				
7. Раздел 7. Дифференциальные уравнения							
7.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Частное и общее решение. Интегральные кривые. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Геометрический и физический смысл дифференциального уравнения первого порядка: решение задач.	3	10/4	И	- изучение теоретического материала, - выполнение домашнего (практического) задания	-консультирование по решению ИДЗ №6, -проверка выполнения домашнего (практического) задания на ОП	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
7.2 ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка	1	10	И	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ 6 «Обыкновенные ДУ первого	-консультирование по решению ИДЗ №6, -защита ИДЗ 6, -проверка учебной карты «ДУ первого порядка: типы методов решения»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	

<p>7.3 Лinéйные дифференциальные уравнения n-го порядка. Лinéйное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородное линейное уравнение (ЛНДУ), вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Лinéйное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.</p>	2	9	4	<p>коэффициентами - Системы ДУ», - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»</p>	<p>-консультирование по решению ИДЗ №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ», -проверка выполнения ИДЗ №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ», -проверка учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»</p>	<p>ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3</p>
<p>7.4 Методы решения систем линейных дифференциальных уравнений.</p>	1	4	3	<p>- подготовка к практическому занятию, - выполнение «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами»</p>	<p>-защита ИДЗ №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ»</p>	<p>ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3</p>
<p>Итого по разделу</p>	5	3	4			
<p>Итого за семестр</p>	7	8	7	5/7	зачёт	
<p>8. Раздел 8. Теория функций комплексного переменного</p>						
<p>8.1 Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма записи, тригонометрическая форма, показательная. Геометрический образ. Действия</p>	4	2	1	<p>изучение теоретического материала, выполнение домашних</p>	<p>-консультирование, -проверка выполнения домашнего (практического) задания</p>	<p>ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3</p>
<p>8.2 Понятие функции комплексного переменного: определение, виды, свойства, графический образ</p>	1	1	0	<p>изучение теоретического материала, выполнение домашних</p>	<p>-консультирование, -проверка выполнения домашнего (практического) задания на ОП</p>	<p>ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3</p>

8.3 Предел. Непрерывность. Дифференцируемость функции комплексного переменного.	1	1	2	9	- изучение теоретического материала,	-консультирование, -проверка выполнения домашнего (практического)	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
8.4 Интегрирование функции комплексного переменного	2	1	4/2	И	- изучение теоретического материала, - выполнение домашних	-консультирование, -проверка выполнения домашнего (практического) задания	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
8.5 Степенный ряды комплексными членами	2	4	4		- изучение теоретического материала, - выполнение домашних	-консультирование, -защита ИДЗ9	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3	
Итого по разделу	8	5	4/1	2				
9. Раздел 9. Элементы теории вероятностей								
9.1 Элементы комбинаторики	2	1	4/2	И	2	- подготовка к практическому занятию, -	-консультирование по решению ДЗ, -проверка выполнения домашнего -тестирование	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
9.2 Случайные события. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей	4	2	4/2	И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение	-консультирование по решению ДЗ, -проверка выполнения домашнего задания на ОП	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
9.3 Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	2	2	2/4	И	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение домашнего	-консультирование по решению ДЗ, -проверка выполнения домашнего задания на ОП -тестирование Проведение АКРЗ «Случайные события»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3

9.4Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные	2	2/2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10	-консультирование по решению ИДЗ №10 «Теория вероятностей» - проверка выполнения ИДЗ №10 «Теория вероятностей» - тестирование	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
9.5 Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема.		2/2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ	-консультирование по решению ИДЗ №10 «Теория вероятностей» - проверка ИДЗ №10 «Теория вероятностей»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
9.6 Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.		2/2	4	- подготовка к практическому занятию, -	-консультирование по решению ИДЗ №10, Защита ИДЗ №10 «Теория вероятностей»	ОПК -1.1, ОПК -1.2, ОПК -1.3
Итого по разделу	8	2/6	2/4			
Итого за семестр	16	8/0	4/5		экзамен	
Итого по дисциплине	10	2/1	1/7		экзамен, зачет	

5 Образовательные технологии

В ходе изучения дисциплины рекомендуется использовать образовательные и информационные технологии:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу лабораторных занятий.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лабораторные занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «МГТУ».

В ходе проведения лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и тестирования.

2. Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и преподавателем

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

При проведении лабораторных занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, ролевая игра, обсуждение проблем в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

3. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

Используемые образовательные технологии и позволяют активно применять в учебном процессе интерактивные формы проведения занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций), что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Применяемые в процессе изучения дисциплины поисковый и исследовательский методы в полной мере соответствуют требованиям ФГОС 3++ по реализации компетентностного подхода.

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 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. — ISBN 978-5-16-101787-6. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/990716> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова, Н. В. Никонова, С. Н. Нуриева; подред. 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> (дата обращения: 06.10.2020). — 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.znanium.com/catalog/product/370899> (дата обращения: 06.10.2020) — 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.znanium.com/catalog/product/989802> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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.znanium.com/catalog/product/1042456> (дата обращения: 06.10.2020)

в) Методические указания:

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-го 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

аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУВПО «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: ГОУВПО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2009 – 40 с.

8. Изосова 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: ГОУВПО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2010. – 25 с.

10. Маяченко, Е. П. Производная и дифференциал функции. Практикум. - Магнитогорск: ГОУВПО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2010. – 38 с.

11. Маяченко Е. П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУВПО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2011. – 20 с.

12. Савушкина Н. Ф. Комбинаторика. События и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

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 Office 2007 Professional	№135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободное распространение	бессрочно
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathCAD v. 15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
NotePad++	свободное распространение	бессрочно
FAR Manager	свободное распространение	бессрочно
Adobe Reader	свободное распространение	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободное распространение мое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободное распространение	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г. И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: доска, мультимедийный проектор, экран, комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплексы тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы учащихся: персональные компьютеры, пакетом MS Office, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости по итогам освоения дисциплины: типовой расчет (работа предполагает защиту), контрольная работа (аудиторная или внеаудиторная, возможно применение Интернет-тренажеров), индивидуальное домашнее задание. Промежуточная аттестация проводится в форме семестрового экзамена.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости по разделам, порядок выполнения, трудоемкость самостоятельной работы по подготовке к контролю приводятся ниже.

Примерные аудиторские контрольные работы (АКР):

АКР №1 «Матрицы, определители, СЛУ»

Задача 1. Найдите произведение матриц

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

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»

- 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.
- $\vec{a} = (2; 1; -3)$, $\vec{b} = (-4; 0; 2)$, $\vec{c} = (1; 1; -2)$. Найдите:
 - длину вектора \vec{a} , его направляющие косинусы, орт вектора \vec{a} ;
 - $\vec{a} \cdot \vec{b}$, $\vec{a} \cdot \vec{c}$, $\vec{b} \cdot \vec{c}$, $(\vec{a} + 2\vec{c}) \cdot (3\vec{a} - 5\vec{b})$;
 - $\vec{a} \times \vec{b}$, $\vec{a} \times \vec{c}$, $\vec{b} \times \vec{c}$, $(\vec{a} + 2\vec{c}) \times (3\vec{a} - 5\vec{b})$;
 - $\vec{a} \vec{b} \vec{c}$, $(\vec{a} + 2\vec{c})(3\vec{a} - 5\vec{b})(\vec{c} - 2\vec{b})$.
- $\vec{a} = (1; 4; -3)$, $\vec{b} = (3; -2; 5)$, $\vec{c} = (3; -4; 2)$. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} + 2\vec{b}$ и $\vec{c} - 3\vec{b}$, и длины его сторон.
- Проверьте, являются ли векторы $\vec{a} = (1; 1; 3)$, $\vec{b} = (3; 0; -2)$, $\vec{c} = (-1; 1; 3)$ компланарными.
- 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»

- Даны координаты вершин $A(3; 0)$; $B(-5; 6)$; $C(-4; 1)$ треугольника. Найдите:
 - длину стороны AB ;
 - уравнение высоты, проведенной через вершину C .
- Даны координаты вершин пирамиды. Найдите:
 - уравнение прямой;
 - уравнение плоскости;
 - длину высоты, опущенной из вершины на грань.
- 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 Лопиталья $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 4x - 1}{(e^{4x} - 1)^2}$.

АКР №6 «Неопределенный интеграл»

. Найдите 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 $e^z - x^2 y \sin xy z = 0$.

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) $20x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 5xy^2 dx$,

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

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

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:

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

8. Доказать, что прямые параллельны:

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

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:

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

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

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

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

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

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

Производная высших порядков. Приложения производной

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 Лопиталя:

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

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

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 $t = 4$ с.

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. $\int \left(\frac{1}{3\sqrt{x}} - \frac{x\sqrt{x}}{5} + 1 \right) dx$

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. $\int xe^{-3} dx,$

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

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

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

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

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

4. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

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

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

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

5. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Oy 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:

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

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 «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 №9 «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. Найдите 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?

- 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 σ_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 σ_x^2, σ_y^2 ; коэффициент корреляции r_{xy} .

ИДЗ №10 «Первичная обработка результатов эксперимента»

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

X	у	X	у	X	у	X	у	X	у
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 №11 «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 №12 «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 χ^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 №13 «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:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1 - Способность решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук		
ОПК-1.1	<p>Определяет характеристики физического и химического процесса (явления), характерного для объектов строительной отрасли, на основе теоретического и экспериментального исследований</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формулировки основных теорем (свойств, признаков изучаемых понятий, необходимые и достаточные условия) в изучаемых разделах курса. 2. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 3. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы интегрирования основных классов функций. <p>Теоретические вопросы для зачета и экзаменов</p> <p>1 курс зимняя сессия</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. 2. Векторное произведение двух векторов и его свойства. 3. Смешанное произведение трёх векторов и его свойства. 4. Основная идея аналитической геометрии, применение векторных произведений. 5. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений прямой на плоскости. 6. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости. 7. Эллипс и его свойства. 8. Гипербола и её свойства. 9. Парабола и её свойства. 10. Плоскость в пространстве. Различные виды уравнений плоскости в пространстве. 11. Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. 12. Прямая в пространстве. Различные виды уравнений прямой в пространстве. 13. Взаимное расположение плоскости и прямой в пространстве. 14. Поверхности второго порядка. 15. Кривая в пространстве. 16. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 17. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 18. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 19. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 20. Замечательные пределы. 21. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 22. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 23. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>24. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>25. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>26. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>27. Производные высших порядков.</p> <p>28. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>29. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>30. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>31. Правило Лопиталья.</p> <p>32. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>33. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>34. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>35. Асимптоты графика функции.</p> <p>1 курс летняя сессия</p> <p>36. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>37. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>38. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>39. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>40. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>41. Несобственные интегралы.</p> <p>42. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>43. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>44. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>45. Частные производные высших порядков.</p> <p>46. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>47. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>48. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>49. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>50. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>51. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>52. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p> <p>2 курс зимняя сессия</p> <p>53. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>54. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>55. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>56. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>57. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p> <p>58. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>59. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>понятия.</p> <p>60. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>61. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>62. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>63. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>64. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>65. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>66. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>67. Вероятность появления хотя бы одного события.</p> <p>68. Формула полной вероятности и формула Байеса.</p> <p>69. Схема Бернулли, формула Бернулли, наивероятнейшее число появлений события A в схеме Бернулли.</p> <p>70. Приближенные формулы в схеме Бернулли.</p> <p>71. Дискретная случайная величина и способы её задания. Функция распределения.</p> <p>72. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.</p> <p>73. Дисперсия дискретной случайной величины и её свойства. Среднее квадратическое отклонение.</p> <p>74. Непрерывная случайная величина. Свойства функции распределения.</p> <p>75. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и её свойства.</p> <p>76. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</p>
ОПК-1.2	Выполняет расчеты строительных конструкций и объектов строительства, оценивает их надежность используя математическое моделирование, аналитическую геометрию и математический анализ	<p>Примерные задания и задачи</p> <p>Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>Задача 2. Вычислите предел по правилу Лопитала</p> $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x - 4)}{x^2 - 4}.$ <p>Задание 3. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p>Задача 4. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p>Примерные практические задания для экзаменов и зачета:</p> <p>1. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$: $A_1(1; 3; 6)$, $A_2(2; 2; 1)$, $A_3(-1; 0; 1)$, $A_4(-4; 6; -3)$. Найти:</p> <p>1) длину ребра A_1A_2; 2) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4; 3) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 4) площадь грани $A_1A_2A_3$; 5) объем пирамиды.</p> <p>2. В треугольнике с вершинами $A(2,1)$, $B(5,3)$, $C(-6,5)$ найти длину высоты из вершины A.</p> <p>3. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки $M(2,1,-1)$ и $K(3,3,-1)$.</p> <p>4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(1,0,2)$, $B(-1,2,0)$, $C(3,3,2)$.</p> <p>5. Доказать, что прямые параллельны:</p> $\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \text{ и } \begin{cases} x + y - z = 0 \\ x - y - 5z - 8 = 0 \end{cases}$

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства												
		<p>6. Вычислите пределы:</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>7. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$.</p> <p>8. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx$. в) $\int (2x+5) \cdot e^x dx$.</p> <p>9. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$.</p> <p>10. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x=4$, $y^2=4x$.</p> <p>11. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3$.</p> <p>12. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>13. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x+4y)$.</p> <p>14. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2+y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p> <p>15. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2+1)dx$, $y(0) = 0$.</p> <p>16. Найдите общее решение дифференциального уравнения $y'' + y' = e^{2x}$.</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>18. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>19. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="890 1659 1305 1756"> <tr> <td>x:</td> <td>10</td> <td>20</td> <td>30</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>	x:	10	20	30	40	50	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	10	20	30	40	50									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									
ОПК-1.3	Решает прикладные задачи с помощью математического аппарата, используя теорию и методы фундаментальных наук	<p>Примерные практические задания</p> <p>Задание 1. 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>Задача 2. Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях</p>												

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>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 r и выразите площадь S сечения как функцию от r: $S = S(r)$.</p> <p>Задание 3. На какой высоте h над центром круглого стола радиуса a следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать - знания, методы какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</p> <p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задача 1. Проверить, лежат ли точки $A(1; 0; 1)$, $B(4; 4; 6)$, $C(2; 2; 3)$ и $D(10; 14; 17)$ в одной плоскости.</p> <p>Задача 2. При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надежности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи: Трос, подвешенный за два конца на одинаковой высоте, имеет форму дуги параболы. Расстояние между точками крепления равно 24 м. Глубина прогиба троса на расстоянии 3 м от точки крепления равна 40 см. Определить глубину прогиба троса посередине между креплениями.</p> <p>Задача 3. Найти работу силы $\vec{F} = (1; 2; 5)$ электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки $M_1 = (0; 4; 2)$ в точку $M_2 = (4; 7; 4)$.</p> <p>Задание 4. Покажите, что предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}$ не может быть вычислен по правилу Лопиталья. Найдите этот предел другим способом.</p> <p>Задание 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 $t = 4с$.</p> <p>Задача 6. К графику функции $f(x) = 3 - x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = 1$ проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p>Задача 7. В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горках» представляет собой синусоиду: $s(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$, где A, φ_0 и ω – известные числа. Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона D. в момент времени t_1 его движения по этому отрезку.</p> <p>Задание 8. 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 (м³/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		$\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2,$ <p>где $S(t)$ – объем снега (в м³), выпавшего за время t (в часах), $0 \leq t \leq 24$. В момент времени $t = 0$ на улицах города лежит 1000 м³ снега. Установите соответствие между временем t и объемом снега, лежащего на улицах города $S(t)$ » Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</p>

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 2 экзаменов и в форме 1 зачета.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 1 теоретический вопрос и три практических задания.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- для сдачи зачета обучающийся показывает сформированность компетенции ОПК-1; т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения 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.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов)– обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенции, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенции: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла)– обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции: 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» (2 балла)– 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.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.