

1-7
2



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
17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2020 год

1-2
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.09.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Физики

 М.Б. Аркулис

Рабочая программа составлена:
зав. кафедрой ПМиИ, канд. пед. наук  Бондаренко Т.А.

Рецензент:
зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  Аркулис М.Б.

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является воспитание достаточно высокой математической культуры; привитие навыков современных видов математического мышления; привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовки бакалавра, выработку представлений роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений, осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Математическое образование бакалавров должно быть широким, общим, то есть достаточно фундаментальным.

Настоящая программа по математике отражает новые требования, предъявляемые к математическому образованию современных бакалавров. 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.

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы. Учебная дисциплина «Математика» является дисциплиной математического и естественнонаучного цикла образовательного стандарта бакалавра.

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

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 (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения таких дисциплин как Физика и др.

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 применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с проектированием и конструированием, технологиями производства приборов и комплексов широкого назначения

ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании
ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания, в инженерной деятельности
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
УК-1.2	Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов
УК-1.3	При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц 504 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 279,2 акад. часов;
- аудиторная – 266 акад. часов;
- внеаудиторная – 13,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 117,7 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 107,1 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. Элементы линейной алгебры и аналитической								
1.1 Матрицы и определители. Действия над матрицами. Вычисление определителя. Обратная матрица. Матричные уравнения	1	6		6/2И	5	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания, - тестирование для самоконтроля, - интерактивное тестирование	- консультирование, - проверка выполнения индивидуального домашнего задания, - тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.2 Системы линейных алгебраических уравнений. Способы решения СЛАУ. Исследование СЛАУ. Фундаментальная система решений СЛОУ.		4		4/2И	4	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ № 1 "Линейная алгебра", - тестирование для самоконтроля, - интерактивное тестирование	- консультирование, - проверка выполнения индивидуального домашнего задания, - тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
1.3 Векторная алгебра. Понятие вектора. Операции над векторами. Векторное пространство. Линейный оператор. Квадратичные формы		6		6/2И	5	- изучение теоретического материала, - выполнение ИДЗ, - тестирование для самоконтроля, - интерактивное тестирование	- консультирование, - проверка выполнения индивидуального домашнего задания, - тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

1.4 Уравнение линии в декартовой системе координат и в полярной системе координат. Прямая на плоскости и в пространстве. Плоскость. Цилиндрические поверхности. Кривые второго порядка		6		6/3И	7	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ № 2 "Векторная алгебра. Аналитическая геометрия", - тестирование для самоконтроля, - интерактивное тестирование	- консультирование, - проверка выполнения индивидуального домашнего задания, - тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		22		22/9И	21			
2. Введение в математический анализ								
2.1 Множество. Функции. Предел числовой последовательности. Предел функции. Вычисление пределов. Непрерывность функции	1	6		6/1И	6	- изучение теоретического материала, - тестирование для самоконтроля, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ № 3 "Введение в математический анализ: предел функции. Непрерывность"	- консультирование, - защита выполнения индивидуального домашнего задания, - тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		6		6/1И	6			
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
3.1 Дифференцируемость ФОП. Производная функции. Дифференциал функции. Техника вычисления производной.	1	4		4/2И	4	- изучение теоретического материала, - тестирование, - выполнение практических домашних заданий, - подготовка к аудиторной контрольной работе АКР 2 "Дифференцирование ФОП"	- тестирование, - аудиторная контрольная работа АКР 2 "Дифференцирование ФОП"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
3.2 Основные теоремы дифференциального исчисления. Приложения производной к исследованию функции.		4		4/2И	1,2	- изучение теоретического материала, - тестирование, - выполнение практических домашних заданий, - подготовка к АКР 2 "Дифференцирование ФОП"	- тестирование, - аудиторная контрольная работа АКР 2 "Дифференцирование ФОП"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		8		8/4И	5,2			

Итого за семестр	36		36/14И	32,2		экзамен		
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								
4.1 Первообразная. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	2	8		8/4И	6	- изучение теоретического материала - выполнение домашнего задания	- собеседование, - проверка домашнего задания	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.2 Определенный интеграл. Методы вычисления. Приложения определенного интеграла.		4		4/2И	4,2	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 4 "Определенный интеграл и его приложения", - тестирование для самоконтроля, - интерактивное тестирование	- проверка выполнения индивидуального домашнего задания "ИДЗ 4" "Определенный интеграл и его приложения", - тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
4.3 Несобственные интегралы		2		2/1И	2	- изучение теоретического материала, - составление конспекта лекции	- проверка конспекта лекции	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		14		14/7И	12,2			
5. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных								
5.1 Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Дифференцирование функции нескольких переменных. Приложения	2	6		6/2И	6	- изучение теоретического материала, - тестирование, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 5 "Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных"	- тестирование, - защита индивидуального домашнего задания ИДЗ 5 "Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
5.2 Понятие кратного интеграла. Нахождение интегралов 2 и 3 порядка. Приложения кратных интегралов.		4		4/1И	4	- изучение теоретического материала, - тестирование, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 5 "Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных"	- защита индивидуального домашнего задания ИДЗ 5 "Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

Итого по разделу	10		10/3И	10				
6. Дифференциальные уравнения								
6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2					- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 6 "Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка", - тестирование	- тестирование, - защита ИДЗ 6 "Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
6.2 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Системы линейных дифференциальных уравнений						- изучение теоретического материала, - тестирование, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 7 "ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ"	- тестирование, - защита индивидуального домашнего задания ИДЗ 7 "ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу	12		12/4И	10				
Итого за семестр	36		36/14И	32,2			экзамен	
7. Числовые и функциональные ряды. Ряды								
7.1 Числовые ряды. Понятие сходимости ряда. Признаки сходимости	3					- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 8 "Ряды" - тестирование	- тестирование, - защита ИДЗ 8 "Ряды"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
7.2 Функциональные ряды. Понятие функционального ряда, области сходимости. Степенные ряды. Приложения степенных рядов						- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 8 "Ряды" - тестирование	- тестирование, - защита ИДЗ 8 "Ряды"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
7.3 Ряды Фурье						- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 8 "Ряды" - тестирование	- тестирование, - защита ИДЗ 8 "Ряды"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу	8		14/7И	20				
8. Теория функции комплексного переменного								

8.1 Множество комплексных чисел. Формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами	3	2		4/ИИ	7	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 9 "Комплексные числа"	- защита индивидуального домашнего задания ИДЗ 9 "Комплексные числа"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
8.2 Понятие функции комплексного переменного. Элементарные функции КП		2		6/2ИИ	8	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 10 "Элементарные функции комплексного переменного"	- защита индивидуального домашнего задания ИДЗ 10 "Элементарные функции комплексного переменного"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
8.3 Предел, непрерывность ФКП. Дифференцирование и интегрирование ФКП		2		6/2ИИ	8	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 11 "Дифференцирование и интегрирование ФКП"	- защита индивидуального домашнего задания ИДЗ 11 "Дифференцирование и интегрирование ФКП"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
8.4 Ряды в комплексной плоскости. Числовые ряды. Ряд Тейлора. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Вычет функции		4		6/2ИИ	10	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 12 "Ряды в комплексной плоскости"	- защита индивидуального домашнего задания ИДЗ 12 "Ряды в комплексной плоскости"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу		10		22/7ИИ	33			
Итого за семестр		18		36/14ИИ	53		зачёт	
9. Теория вероятностей								
9.1 Элементы комбинаторики. Размещения. Перестановки. Сочетания	4	2		4/2ИИ	4	- изучение теоретического материала, - интерактивное тестирование, выполнение практического домашнего задания	- тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
9.2 Случайные события. Алгебра событий. Теоремы сложения, умножения вероятностей. Условная вероятность. Полная вероятность. Формула Бернулли, приближения Пуассона, Лапласа.		8		8/2ИИ	8	- изучение теоретического материала, - тестирование, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 13 "Случайные события"	- тестирование, защита ИДЗ 13 "Случайные события"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3

9.3	Случайные величины. Дискретные и непрерывные СВ. Ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. Математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные		8		8/2И	8	- изучение теоретического материала, - выполнение индивидуального домашнего задания ИДЗ 14 "Случайные величины"	- защита ИДЗ 14 "Случайные величины"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу			18		20/6И	20			
10. Элементы математической статистики									
10.1	Генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки	4	4		4/2И	4	- изучение теоретического материала, - выполнение расчетно-графической работы РГР 1 "Первичная обработка результатов эксперимента. Числовые характеристики генеральных параметров"	- защита расчетно-графической работы РГР 1 "Первичная обработка результатов эксперимента. Числовые характеристики генеральных параметров"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
10.2	Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез. Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона		4		4/2И	4	- изучение теоретического материала, - выполнение РГР 2 "Проверка статистических гипотез"	- защита РГР 2 "Проверка статистических гипотез"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
10.3	Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Выборочный коэффициент корреляции. Определение параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов		4		4/2И	4	- изучение теоретического материала, - выполнение РГР 3 "Выяснение корреляционной зависимости измеримых признаков"	- защита РГР 3 "Выяснение корреляционной зависимости измеримых признаков"	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу			12		12/6И	12			
11. Элементы операционного исчисления									
11.1	Элементы операционного исчисления	4	4		2/2И	6,2	Изучение теоретического материала выполнение домашнего задания	Беседа по основным понятиям и определениям Защита домашней работы	ОПК-1.1, ОПК-1.3, УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3
Итого по разделу			4		2/2И	6,2			
Итого за семестр			34		34/14И	38,2		экзамен	

Итого по дисциплине	124		142/56 И	155,6		экзамен, зачет	
---------------------	-----	--	-------------	-------	--	----------------	--

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного 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 ИДЗ) – 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:

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

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

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

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

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 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/990716>

(дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799>

(дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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://znanium.com/catalog/product/370899> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989802> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 26.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042456> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке. _

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 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.

г) Электронные ресурсы:

1. Акманова, З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Аналитическая геометрия : 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> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
3. Анисимов, А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений : учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1000-3. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Бондаренко, Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-59967-1001-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Булычева, С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум : учебное пособие / С. В. Булычева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-59967-1002-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Быкова, М. В. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

7. Изосова, Л. А. Основы математического анализа : 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). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

8. Коротецкая, В. А. Функции нескольких переменных : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

9. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практикум с лабораторными работами / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1.

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	Д-1227 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
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 комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей
Помещения для самостоятельной работы учащихся	Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с 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

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.znaniium.com/catalog/product/990716>. (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

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>. (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке

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://znaniium.com/catalog/product/370899> (дата обращения: 26.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное исчисление ФНП, уравнения и ряды : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 379 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08280-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451299> (дата обращения: 11.11.2020).

3. Кремер, Н. Ш. Линейная алгебра : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / под редакцией Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 422 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-08547-1. — URL : <https://urait.ru/bcode/432050> (дата обращения: 11.11.2020).

4. Хорошилова, Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие для академического бакалавриата / Е. В. Хорошилова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 452 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-10024-2. — URL : <https://urait.ru/bcode/429143>

5. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456395> (дата обращения: 11.11.2020).

6. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1042456> (дата обращения: 21.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

Печатные издания

1. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов/ Л.А. Грачева; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 12 с. – Текст : непосредственный.

2. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. / Л.А. Грачева; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 63 с. – Текст : непосредственный.

3. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. / И.А. Максименко; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 25 с. – Текст : непосредственный.

4. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум/ Е.П. Маяченко; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 38 с. – Текст : непосредственный.

5. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум/ Е.П. Маяченко; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Электронные ресурсы:

1. Акманова, З. С. Аналитическая геометрия : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL :

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3852.zip&show=dcatalogues/1/1132958/3852.zip&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Анисимов, А. Л. Численное интегрирование : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Ю. А. Извеков ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1699-9. - Загл. с титул. экрана. - URL :

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=4051.pdf&show=dcatalogues/1/1533473/4051.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Булычева, С. В. Математика: Интегральное исчисление функции одной переменной. Практикум : учебное пособие / С. В. Булычева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL:

<https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3646.pdf&show=dcatalogues/1/1526244/3646.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Грачева, Л. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3657.pdf&show=dcatalogues/1/1526305/3657.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Грачева, Л. А. Пособие по математике для студентов заочной формы обучения. Часть 1 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1624-1. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=4034.pdf&show=dcatalogues/1/1532662/4034.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

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	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. КATALOGI	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: Персональный компьютер (или ноутбук) с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Доска, мультимедийный проектор, экран. Мультимедийные презентации к лекциям, учебно-наглядные пособия

Учебные аудитории для проведения лабораторных (практических) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Комплекс лабораторных (практических) работ, тестовых заданий для проведения промежуточного и рубежного контроля.

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

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях. Самостоятельная домашняя работа студентов предполагает выполнение индивидуальных домашних заданий и тестирование. Например, предложено 14 Индивидуальных домашних задания, две аудиторные контрольные работы, три расчетно-графические работы, многочисленные тесты (с использованием образовательного портала университета)

Индивидуальное домашнее задание ИДЗ № 1 «Линейная алгебра: матрицы, определители, методы решения систем линейных уравнений»

АКР 1 «Исследование систем линейных уравнений»

ИДЗ № 2 «Векторная алгебра. Аналитическая геометрия»

ИДЗ № 3 «Введение в математический анализ: предел функции, непрерывность»

АКР 2 «Дифференциальное исчисление

функции одной переменной»

ИДЗ № 4 «Определенный интеграл и его приложения»

ИДЗ № 5 «Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных»

ИДЗ № 6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»

ИДЗ № 7 «ЛНД высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений»

ИДЗ № 8 «Ряды»

ИДЗ № 9 «Комплексные числа»

ИДЗ № 10 «Элементарные функции комплексного переменного»

ИДЗ № 11 « Дифференцирование и интегрирование ФКП»

ИДЗ № 12 «Ряды в комплексной плоскости»

ИДЗ № 13 «Случайные события»

ИДЗ № 14 «Случайные величины»

Расчетно-графическая работа РГР № 1 «"Первичная обработка результатов эксперимента. Числовые характеристики генеральных параметров"»

РГР № 2 "Проверка статистических гипотез"

РГР № 3 "Выяснение корреляционной зависимости измеримых признаков"

Примерные варианты указанных работ

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

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

Векторная алгебра

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:

- 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.

Аналитическая геометрия. Кривые 2-го порядка

1. В треугольнике с вершинами $A(2,1)$, $B(5,3)$, $C(-6,5)$ найти длину биссектрисы угла A , если известно, что биссектриса делит противоположащую сторону на части, пропорциональные длинам прилежащих сторон.

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

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

9. Доказать, что прямые параллельны:

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

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

11. Определить тип и построить линию:

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

$$2x^2 + 3y^2 - 4x + 6y - 7 = 0$$

$$y^2 - 4x - 2y - 3 = 0$$

$$y = \frac{3x-3}{2x+5}$$

$$y = -6 + \sqrt{4(x-3)^2 - 100}$$

Введение в математический анализ

1. Найти пределы функций:

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 + 5}{3x^3 - x + 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2};$$

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+1} - 2}{\sqrt{x-2} - 1};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \cdot \operatorname{tg} x};$$

$$\lim_{x \rightarrow +\infty} x \cdot (\sqrt{x^2 + 1} - x);$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+1} \right)^x;$$

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

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

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

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

Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Найти производные функций:

$$y = e^{\arctg 3x} + \sqrt{x} \cdot \sin^2 3x; \quad y = \sqrt{\frac{2x+1}{x^2}} + 3^{\ctg \frac{x}{5}}; \quad y = (4x+5)^{\sqrt[5]{x^2}};$$

$$y^2 - x^3 + 10yx = 0.$$

2. Найти дифференциал функции:

$$y = \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} + \arcsin^4 5x.$$

3. Найти производные первого и второго порядков:

$$\begin{cases} x = \arcsin t, \\ y = \ln(1-t^2). \end{cases}$$

4. Найти уравнения касательных к параболе $y = x^2 - 4x + 6$ в точках, ординаты которых равны 3.
5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $y = 2x + 6 - 3\sqrt[3]{(x+3)^2}$ на отрезке $[-4; -2]$
6. Найти интервалы возрастания, убывания, экстремум функции

$$y = \frac{2x^2}{x^2 + 3}.$$

7. Найти асимптоты графика функции

$$y = \frac{x^3}{x^2 + 1}.$$

8. Найти интервалы выпуклости, точки перегиба графика функции

$$y = x \cdot e^{-x^2}$$

9. Провести полное исследование функции и построить график

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

Интегральное исчисление функций: неопределенный интеграл

1. Найти неопределённые интегралы:

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

$$\begin{aligned}
 & \text{д) } \int \frac{3x-4}{\sqrt{x^2-6x+13}} dx, & \text{е) } \int x \sin(2x) dx, & \text{ж) } \int x \arcsin x dx, & \text{з) } \\
 & \int \frac{x-1}{x^3+1} dx, \\
 & \text{и) } \int \frac{x-3}{(x^2-4)^2} dx, & \text{к) } \int \frac{\cos x + 1}{\sin x + \cos x - 2} dx, & \text{м) } \int \sin^4 2x \cos^3 2x dx, & \text{н) } \\
 & \int \cos^2 x \sin^4 x dx, \\
 & \text{о) } \int \frac{\sqrt{x}+2}{\sqrt[4]{x}+1} dx, & \text{п) } \int \frac{\sqrt{x^2-1}}{x^4} dx, & \text{р) } \int \frac{e^x}{e^{-x}+1} dx.
 \end{aligned}$$

Определенный интеграл и его приложения

2. Найти определённые интегралы:

$$\begin{aligned}
 & \text{а) } \int_0^{\pi/2} \sqrt{\sin x} \cos x dx, & \text{б) } \int_1^e \frac{dx}{x(\ln x + 1)}, & \text{в) } \int_0^1 \frac{x+x^3}{x^4+5} dx, & \text{г) } \int_1^e x^4 \ln x dx, \\
 & \text{д) } \int_0^{\pi/4} \frac{dx}{\cos x(1+\cos x)}, & \text{е) } \int_0^2 \frac{x^4 dx}{\sqrt{(8-x^2)^3}}.
 \end{aligned}$$

3. Найти несобственные интегралы:

$$\text{а) } \int_1^{\infty} \frac{dx}{x^2}, \quad \text{б) } \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x+10}, \quad \text{в) } \int_{-\infty}^0 \frac{dx}{x^2-3x+2}.$$

4. Найти площадь области, заданной линиями: $y = x^2 - 1$, $y = 2x + 2$.

5. Найти длину кривой, заданной уравнениями:

$$\text{а) } y = \ln x, \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}, \quad \text{б) } y = \begin{cases} 4(2 \cos t - \cos 2t) \\ 4(2 \sin t - \sin 2t) \end{cases}, 0 \leq t \leq \pi.$$

6. Найти объём тела, образованного вращением области $y = x^3$, $y = \sqrt{x}$ вокруг оси OX .

7*. Найти криволинейные интегралы по кривым L , заданным в декартовых или полярных

$$\text{координатах: а) } \int_L y dl, L: y = x^3, 0 \leq x \leq 1, \quad \text{б) }$$

$$\int_L z dl, L: x = t \cos t, y = t \sin t, z = t, 0 \leq t \leq 2,$$

$$\text{в) } \int_L \sqrt{x^2 + y^2} dl, L: r = a \cos \varphi, 0 \leq \varphi \leq \pi.$$

Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных

1. Найти и построить область определения функции $z = \frac{\ln(x^2 y)}{\sqrt{y-x}}$.
2. Найти частные производные функции $z = x \cdot \operatorname{arctg} \frac{y}{1+x^2}$.
3. Найти производную сложной функции $z = x^2 y - y^2 x$, где $x = u \cos v$; $y = u \sin v$.
4. Найти производные $\frac{\partial z}{\partial x}$ и $\frac{\partial z}{\partial y}$ неявной функции $e^z - x^2 y \sin xyz = 0$.
5. Найти экстремум функции двух переменных $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$.
6. Найти двойной интеграл по области D , ограниченной линиями:

$$\iint_D (x-2y) dx dy, D: x=0, y=2x^2, x+y=3.$$

7. Изменить порядок интегрирования: $\int_2^4 dx \int_{1/x}^x f(x,y) dy$.

8. Перейти к полярным координатам и вычислить: $\int_0^1 y dy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^y dx$.

Обыкновенные дифференциальные уравнения

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

а) $\sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0$, б) $20x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 5xy^2 dx$, в)

$$y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy},$$

г) $\begin{cases} y' - y \cos x = \sin 2x \\ y(0) = -1 \end{cases}$, д) $\begin{cases} xy' + y = xy^2 \\ y(1) = 1 \end{cases}$, е) $\frac{y}{x^2} dx - \frac{xy+1}{x} dy = 0$.

2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

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):

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

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

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

Ряды

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

2. Исследовать на сходимость ряды:

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

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

3. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

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

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

5. Найти область сходимости степенного ряда:

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

6. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x :

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

7. Вычислить интеграл с точностью до 0.001: а) $\int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}$ б) $\int_0^{0.2} \sin(25x^2) dx$.

Элементы гармонического анализа. Ряды Фурье

1. Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом 2π , заданную на

отрезке $[-\pi, \pi]$ формулой $f(x) = \begin{cases} x + \pi, & -\pi \leq x \leq 0 \\ \pi, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$.

2. Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом 4, заданную на

$$\text{отрезке } [-2,2] \text{ формулой } f(x) = \begin{cases} x^2, & -2 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 2 \end{cases}.$$

3. Разложить а) в ряд по косинусам и б) в ряд по синусам функцию, заданную на

$$\text{отрезке } [0,3] \text{ формулой } f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}, & 1 \leq x \leq 3 \end{cases}.$$

Элементы теории функций комплексного переменного

1. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям $z^2 - z^3 = \bar{z}^2$.
Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.

2. Изобразить область, заданную неравенствами. Границы, принадлежащие области, изобразить сплошной линией, не принадлежащие – пунктирными.

$$\begin{cases} |z-1| > 1 \\ |z+1| \geq 1 \end{cases}$$

3. Вычислить значения функций: $\cos i$, $\ln(3+4i)$, $e^{1-i\frac{\pi}{2}}$, $\arcsin i$.

4. Найти корни уравнения $\sin z = 3i$ и изобразить их на комплексной плоскости.

5. Найти образ линии l при отображении $w = \frac{z}{z-i}$.

6. С точностью до 0,001 найти действительную и мнимую части данных величин:

$$a) e^{-2+i}; \quad б) \operatorname{ch}(2-i); \quad в) \operatorname{Arcctg}(2i); \quad г) 2^{1+i}.$$

7. Исследовать функцию $w = \sin 2z$ на аналитичность. В случае аналитичности найти её производную.

8. Восстановить аналитическую функцию $f(z)$ по известной действительной части $\operatorname{Re} f(z)$ или мнимой $\operatorname{Im} f(z)$ и значению $f(z_0)$.

$$\operatorname{Re} f(z) = x^2 - y^2 + 3x + y; \quad f(0) = i.$$

9. Вычислить интеграл от функции комплексного переменного по данной кривой.

$$\int_L z \cdot \operatorname{Im} z^2 dz, \quad L: |z|=1, \quad -\pi \leq \arg z \leq 0.$$

10. Вычислить интеграл. Воспользоваться теоремой Коши или интегральными формулами Коши. Направление вдоль контура, против часовой стрелки.

$$\int_{|z|=3} \frac{z^2 dz}{z-2i}.$$

Случайные события

Задание 1.

Опыт – извлечение детали из ящика, в котором находятся изделия трех сортов. События: А – «извлечена деталь первого сорта»; В — «извлечена деталь второго сорта»; С – «извлечена деталь третьего сорта». Что представляют собой события $A+B$, $A+C$, AC , $AB+C$?

Задание 2.

Гардеробщица выдала одновременно номерки четырем лицам, сдавшим в гардероб свои шляпы. После этого она перепутала все шляпы и повесила их наугад. Найти вероятности следующих событий:

А – «каждому из четырех лиц гардеробщица выдаст его собственную шляпу»;

В – «ровно три лица получают свои шляпы»;

С – «ровно два лица получают свои шляпы».

Задание 3.

Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,001. Найти вероятность попадания в цель двух и более пуль, если число выстрелов равно 5000.

Задание 4.

Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.

Задание 5.

Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго — 0,8, третьего — 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.

Случайные величины**Задание 1.**

Независимые опыты продолжаются до первого положительного исхода, после чего прекращаются. Найти ряд распределения числа опытов, если вероятность положительного исхода при каждом опыте равна 0,6.

Задание 2

Задан ряд распределения случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

X	4	6	10	12
P	0.3	0.2	0.2	0.3

Задание 3.

Для непрерывной случайной величины задана функция распределения $F(x)$. Требуется найти плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Задание 4.

Для непрерывной случайной величины задана плотность распределения $f(x)$. Требуется найти параметр a , функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ ax^2 & , \quad 0 \leq x < 2 \\ a \cdot (4 - x)^2 & , \quad 2 \leq x \leq 4 \\ 0 & , \quad x > 4 \end{cases}$$

Задание 5.

Случайное отклонение размера детали от номинала распределено по нормальному закону с параметрами a и σ . Стандартными являются те детали, для которых отклонения от номинала лежат в интервале $(a - \alpha; a + \alpha)$. Записать формулу плотности распределения и построить график плотности распределения.

Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее β среди них была хотя бы одна стандартная?

$$a = 0; \quad \sigma = 0.05; \quad \alpha = 0.06; \quad \beta = 0.97$$

Задание 6.

Среднее число вызовов, поступающих на станцию скорой помощи за один час, равно 9. Найти вероятность того, что за 20 минут поступит а) три вызова; б) не более двух вызовов.

Системы случайных величин

Задание 6.

Закон распределения системы дискретных случайных величин (X, Y) задан таблицей. Найти коэффициент корреляции r_{xy} и вероятность попадания случайной величины (X, Y) в область D .

$Y \backslash X$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

Задание 7.

Задаана плотность распределения системы двух случайных величин $f(x, y)$.

Найти коэффициент A , коэффициент корреляции r_{xy} .

$$f(x, y) = \begin{cases} A \cdot (x + y) \cdot e^{-x-y} & \text{в обл. } D \quad 0 \leq x < \infty \\ 0 & \text{вне обл. } D \quad 0 \leq y < \infty \end{cases}$$

Задание 8.

Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно 3000 кВт/ч , а дисперсия равна 2500 . оценить вероятность того, что в ближайшие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет с 2500 до 3500 кВт/ч .

Задание 9.

Дано: X, Y – случайные величины, $Y = 3X + 2$, $M(X) = 2$, $D(X) = 4$.

Найти: $M(Y)$, $D(Y)$, k_{xy} , r_{xy} .

Задание 10.

Случайная величина X имеет нормальное распределение с неизвестным математическим ожиданием a и неизвестной дисперсией σ^2 . По выборке (x_1, x_2, \dots, x_n)

объема n вычислено выборочное среднее $\bar{X} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$. Определить доверительный интервал для неизвестного параметра распределения a , отвечающий заданной доверительной вероятности α .

$$\bar{X} = 110; n = 90; \sigma^2 = 100; \alpha = 0.92.$$

РГР1 – РГР 3. Математическая статистика

Даны выборочные совокупности для двух случайных величин (измеряемых признаков) X и Y :

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
23.1	54.2	22.5	52.1	31.8	56.0	18.6	48.1	27.5	60.1
25.2	57.5	27.8	54.1	34.7	59.0	20.3	49.9	24.0	57.0
18.3	49.9	23.3	54.0	34.5	59.9	26.5	54.9	29.1	61.9
35.9	67.9	22.9	51.9	27.5	54.2	27.1	55.6	31.2	62.6
26.2	55.8	26.1	58.8	25.7	53.8	29.0	56.9	34.2	64.2
26.9	54.7	21.2	53.2	24.6	54.7	26.0	54.2	32.8	63.9
30.4	60.4	27.2	58.6	29.8	57.9	25.0	53.1	26.0	59.9
25.9	53.2	23.4	55.9	29.7	54.9	28.9	56.4	34.1	66.2
32.8	60.9	29.8	60.1	27.1	53.7	28.6	55.3	27.0	54.1
26.7	51.0	34.1	63.1	28.2	56.8	27.6	53.0	25.7	53.2
19.7	47.2	32.6	60.8	24.6	51.7	26.5	54.1	25.8	51.7
24.6	54.9	33.9	62.1	25.8	52.0	26.6	53.8	24.6	51.0
31.7	59.0	31.6	56.2	33.4	59.3	28.1	56.9	26.7	52.8
29.7	54.1	26.5	52.6	24.3	52.8	28.2	56.8	25.0	54.1
28.5	53.0	24.6	51.8	29.9	58.2	29.3	58.4	34.1	66.1
25.3	54.7	24.7	54.1	34.1	66.3	28.0	57.8	27.9	54.2
28.7	55.9	26.8	55.6	35.1	66.7	27.1	55.3	26.8	53.1
27.6	58.1	28.9	57.8	30.9	61.0	29.0	58.9	26.0	53.8
27.4	59.2	18.9	49.0	30.7	62.0	26.1	56.3	24.1	51.8
20.6	51.0	19.7	50.2	31.2	61.9	25.5	53.8	23.1	50.0

1. Провести группирование данных. Построить корреляционное поле и корреляционную таблицу. Построить эмпирические распределения составляющих X и Y . Найти абсолютные и относительные частоты и накопленные частоты. Начертить полигон и гистограмму частот и накопленных частот.
2. Найти выборочные и исправленные оценки параметров распределения (среднее,

дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации).

3. 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.
4. 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: Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности		
ОПК-1.1	Применяет знания математики в инженерной практике при моделировании	<p>Перечень примерных контрольных вопросов к экзамену: 1 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. 2. Определитель. Определение, свойства определителя. 3. Невырожденная матрица. Обратная матрица. Ранг матрицы. 4. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Совместность СЛАУ. 5. Решение невырожденных линейных систем. Формулы Крамера. Матричный метод. 6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 7. Системы линейных однородных уравнений. 8. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Модуль вектора. Направляющие косинусы. 9. Скалярное произведение векторов, его свойства. Приложения скалярного произведения в геометрии, физике. 10. Векторное произведение векторов, его свойства. Приложения векторного произведения. 11. Смешанное произведение векторов, его свойства. Приложения смешанного произведения. 12. Уравнения прямой на плоскости. 13. Уравнения плоскости в пространстве. 14. Уравнения прямой в пространстве. 15. Взаимное расположение прямых и плоскостей. Угол между ними. Расстояние от точки до прямой, плоскости. Точка пересечения прямой и плоскости. 16. Множество. 17. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные

		<p>функции, их свойства, графики.</p> <ol style="list-style-type: none">18. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.19. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.20. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.21. Замечательные пределы.22. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.23. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.24. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.25. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.26. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.27. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.28. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.29. Производные высших порядков.30. Дифференцируемость функции: основные теоремы. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.31. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.32. Правило Лопиталя.33. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции.34. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.35. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.36. Асимптоты графика функции.
--	--	--

ОПК-1.2	Применяет знания естественных наук в инженерной практике	<p>Примерные практические задания к экзамену:</p> <p>Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>Задача 2. Составьте по условию задачи систему линейных уравнений и решите ее матричным способом.</p> <p>Задание 3. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}$.</p> <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 style="text-align: center;">2 семестр</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 2. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 3. Методы интегрирования рациональных, тригонометрических, иррациональных выражений 4. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 5. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 6. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 7. Несобственные интегралы. 8. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 9. Определение функции нескольких переменных. Область определения. Замкнутые и открытые области. Способы задания. 10. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. 11. Дифференцируемость и полный дифференциал функции нескольких переменных. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. 12. Производная сложной функции нескольких переменных. Полная производная. 13. Дифференцирование неявной функции нескольких переменных. 14. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. 15. Условный экстремум функции двух переменных.
---------	--	---

		<ol style="list-style-type: none"> 16. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в ограниченной замкнутой области. 17. Понятие неопределенного интеграла, его свойства. Таблица основных неопределенных интегралов. 18. Методы интегрирования (замена переменной и интегрирование по частям). 19. Интегрирование квадратных трехчленов. Интегрирование дробно-рациональных функций. 20. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. 21. Интегрирование иррациональных функций. 22. Определение определенного интеграла, его свойства, геометрический и физический смысл. 23. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование подстановкой, интегрирование по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. 24. Приложения определенного интеграла в геометрии, физике, механике. 25. Несобственные интегралы. 26. Задачи, приводящие к кратным и криволинейным интегралам. Вычисление массы неоднородного тела, центра масс, момента инерции. 27. Криволинейный интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах. 28. Двойной интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах. 29. Тройной интеграл и его вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Поверхностный интеграл. 30. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши. Общее решение. 31. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. 32. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли. 33. Уравнение в полных дифференциалах. 34. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Задача Коши. Теорема Коши. 35. Уравнения, допускающие понижения порядка.
--	--	---

36. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка, свойства их решений.
37. Линейно-зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
38. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.
39. Виды частных решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго и n -го порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения; общее решение.
40. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения.
41. Метод вариации произвольных постоянных решения ЛНДУ высших порядков.
42. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.
43. Системы дифференциальных уравнений. Методы решения систем.

Перечень примерных контрольных вопросов к зачету:

3 семестр

37. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.
38. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
39. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.
40. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.
41. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.
42. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.
43. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.

		<p>44. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>45. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> <p>46. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.</p> <p>47. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> <p>48. Понятие комплексного числа. Множество комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.</p> <p>49. Формы представления комплексного числа. Действия над комплексными числами.</p> <p>50. Понятие функции комплексного переменного.</p> <p>51. Элементарные функции комплексного аргумента: линейная, рациональная, показательная, логарифмическая, степенная, тригонометрические, гиперболические, обратные тригонометрические.</p> <p>52. Дифференцирование функции комплексного аргумента. Понятие дифференцируемости функции. Аналитические функции. Гармонические функции. Восстановление функции по ее части.</p> <p>53. Интегрирование функции комплексного аргумента.</p> <p>54. Ряды на комплексной плоскости.</p> <p>55. Ряд Лорана.</p> <p>56. Вычеты.</p> <p style="text-align: center;"><i>4 семестр</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 2. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 3. Действия над событиями. Алгебра событий. 4. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 5. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. 6. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 7. Случайные величины, их виды. 8. Ряд распределения. 9. Функция распределения, ее свойства. 10. Плотность распределения, свойства.
--	--	--

		<p>11. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>12. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>13. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>14. Закон больших чисел</p> <p>15. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>16. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</p> <p>17. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.</p> <p>18. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции.</p> <p>19. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p>
ОПК-1.3	Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности	<p style="text-align: center;">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 аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершенного 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 style="text-align: center;">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>

Задача 2. Найти работу силы $\vec{F} = (1; 2; 5)$ электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки $M_1 = (0; 4; 2)$ в точку $M_2 = (4; 7; 4)$.

Задание 3. 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.

Задание 4. 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 $t = 4c$.

Задача 5. 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.

Задача 6. В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горах» 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 Д. в момент времени t_1 его движения по этому отрезку.

Задание 7.

Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.

Задание 8.

Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго — 0,8, третьего — 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.

Задание 9.

Задан ряд распределения случайной величины X. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

X	4	6	10	12
P	0.3	0.2	0.2	0.3

Задание 10.

Среднее число вызовов, поступающих на станцию скорой помощи за один час, равно 9. Найти вероятность того, что за 20 минут поступит а) три вызова; б) не более двух вызовов.

11. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям $z^2 - z^3 = \bar{z}^2$. Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.

12. Вычислить значения функций: $\cos i$, $\ln(3 + 4i)$, $e^{1-i\frac{\pi}{2}}$, $\arcsin i$.

13. Найти корни уравнения $\sin z = 3i$ и изобразить их на комплексной плоскости. Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}, \text{ б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$$

14. Разложить а) в ряд по косинусам и б) в ряд по синусам функцию, заданную на

$$\text{отрезке } [0,3] \text{ формулой } f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}, & 1 \leq x \leq 3 \end{cases}$$

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1

Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, рассматривает и предлагает

Перечень примерных контрольных вопросов к зачету

1. Дайте определение понятиям матрица, определитель матрицы, обратная матрица, матричное уравнение

<p>УК-1.2</p>	<p>возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> <p>Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи; осуществляет поиск информации по различным типам запросов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 2.Опишите способы вычисления определителя, поясните теорему Лапласа 3.Исследуйте систему линейных алгебраических уравнений 4.Дайте определение понятиям вектор, коллинеарность, компланарность векторов 5.Опишите геометрический и физический смысл скалярного, векторного и смешанного произведения векторов 6.Дайте определение понятиям прямая, плоскость, поверхность, уравнение линии 7.Дайте определение понятия линейный оператор, преобразование плоскости 8.Дайте определение понятиям предел функции, производная, дифференциал, неопределенный, определенный интеграл, дифференциальное уравнение, числовой ряд, функциональный ряд... 9.Перечислите правила дифференцирования функции. 10.В чем состоит геометрический, физический, экономический смысл производной и дифференциала функции 11.Продемонстрируйте свойства определенного интеграла 12. Дайте определение понятий «функция нескольких переменных», двойной интеграл. 12. Сформулируйте необходимое и достаточные условия точки существования экстремума функции двух переменных. 13. Приведите примеры использования функции нескольких переменных в окружающем нас мире 14. Как свести вычисление кратных интегралов к определенному 15. Сформулируйте геометрический и физический смысл двойного, тройного интегралов 16. Дайте определение дифференциального уравнения, обыкновенного уравнения, общего решения ДУ 17. Перечислите основные типы ДУ 1 порядка и алгоритмы их решения 18. Приведите примеры ключевых задач, по которым строятся ДУ как математические модели 19. Назовите способы решения систем линейных ДУ <p><i>Сделайте презентацию на тему...</i> <i>Составьте учебную карту по теме...</i></p>
	<p>При обработке информации</p>	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p>

<p>УК-1.3</p>	<p>отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения</p>	<p>Задача 1. 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>Задание 2. 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 $\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$, 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> <p>Задание 3. Вычислить интеграл с точностью до 0.001: а) $\int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}$ б) $\int_0^{0.2} \sin(25x^2) dx$</p> <p>Задание 4. На какой высоте r 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>
----------------------	---	--

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме экзамена (1 и 2 семестры), в форме зачета (3 семестр) и в форме зачета с оценкой (4 семестр). Экзамен и Зачет могут быть проведены как в традиционной форме (по билетам, содержащим теоретические и практические задания), так и в форме итогового тестирования. К итоговому тестированию допускаются только те студенты, которые отчитались по всем формам текущего контроля (устный опрос, текущее тестирование, защита индивидуальных домашних заданий, написание аудиторных контрольных работ, выполнение расчетно-графических работ).

Показатели и критерии оценивания экзамена и зачета с оценкой:

– на оценку *«отлично»* – студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения теоретической информации, но и интеллектуальные навыки работы с , нахождения уникальных ответов к проблемам, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

– на оценку *«хорошо»* – студент демонстрирует средний уровень сформированности компетенций, показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и хорошие навыки работы с : основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

– на оценку *«удовлетворительно»* – студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций, показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки выполнения простейших заданий при работе с базами данных, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

– на оценку *«неудовлетворительно»* – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать навыки работы с базами данных.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- для сдачи зачета обучающийся 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.