

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.Ю. Мезин

«25» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Профиль

Организация перевозок и управление на промышленном транспорте

Уровень высшего образования – бакалавриат
Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная


Институт
Кафедра
Курс
Семестр

Естествознания и стандартизации
Высшей математики
1,2
1, 2,3

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению **подготовки** 23.03.01 – **Технология транспортных процессов**, утвержденного приказом МОиН РФ от 06.03.2015 г. № 165.

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

Зав. кафедрой  / **Е.А. Пузанкова** /

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


Председатель  / **И.Ю. Мезин** /

Согласовано:


Зав. кафедрой **Логистики и управления транспортными системами**

 / **С.Н. Корнилов** /

Рабочая программа составлена: доцент каф. Высшей математики, к.п.н.

 / **Г.А. Каменева** /

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

 / **Л.В. Смирнова** /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются: ознакомить обучаемых с основными понятиями и методами высшей математики, создать теоретическую и практическую базу подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов получения металлов и сплавов, металлических изделий требуемого качества, и основанных на применении математического анализа и моделирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра (магистра, специалиста)

Дисциплина «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы. Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

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

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-3 - способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	
Знать	- основные понятия линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии - основные положения теории пределов и непрерывных функций, графики основных элементарных функций и их свойства, основы численного решения трансцендентных уравнений, - основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, основы численных методов вычисления определенных интегралов, - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, - основные понятия теории вероятностей и математической статистики
Уметь	– решать задачи по изучаемым теоретически разделам; – обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов; распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных
Владеть	- - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - способами оценивания целесообразности выбора метода решения численной задачи, - способами оценки достоверности и значимости полученных результатов статистической обработки данных
ПК-16 - способностью к подготовке исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок	
Знать	- основные теоретические положения изучаемых разделов математики: линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов и непрерывных функций, основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<p>одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, а также способы и приёмы применения их к решению типовых прикладных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, и основные математические модели процессов, описываемых дифференциальными уравнениями; - основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их применение при решении исследовательских задач
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией – самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.); – выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; – обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от неэффективных
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – навыками построения и решения математических моделей прикладных задач; - навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

4. Структура и содержание дисциплины

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

- контактная работа – 195,95 акад. часов:
 - аудиторная – 187 акад. часов;
 - внеаудиторная – 8,95 акад. часов
- самостоятельная работа – 92,65 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа.
- интерактивная работа – 40 акад. часов.

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 1. Линейная алгебра								
1.1 Определители и матрицы	1	4		4/И2	6.3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №1 «Матрицы. Определители»,	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
1.2 Системы линейных алгебраических уравнений	1	2		2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение тестовых домашних заданий №2 «СЛАУ»,	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
1.3 Линейные пространства. Линейные операторы	1	2		2	4	- подготовка к практическому занятию	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению ДЗ	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
ИТОГО по разделу		8		8 /И2	16.3		Тестовое ИДЗ №1 «Матрицы. Определители»	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							Тестовое ИДЗ №2 «СЛАУ»	
Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия								
2.1 Элементы векторной алгебры		2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №1	ОП К-3 – зув ПК-16 - зув
2.2 Аналитическая геометрия на плоскости		2		2/И2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №1	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
2.3 Аналитическая геометрия в пространстве		4		4/И2	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия» - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР №2 -аудиторная контрольная работа «Матрицы и СЛАУ. Элементы аналитической геометрии»	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
ИТОГО по разделу		8		8/И4	16		АКР №1 «Матрицы и	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							СЛАУ. Элементы аналитической геометрии» РГР №1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	
Раздел 3. Введение в математический анализ								
3.1. Предел функции одной переменной	1	6		6/И2	12	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №2 «Предел. Непрерывность. Комплексные числа», - составление учебной карты по теме (краткая систематизация изученного).	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
3.2. Непрерывность функции одной переменной	1	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 2 «Предел. Непрерывность. Комплексные числа», - составление учебной карты по теме.	Проверка индивидуальных заданий, консультации по решению РГР	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
3.3. Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений над полем C .	1	2		2/И2	4	- подготовка к контрольной работе, - выполнение РГР №2 «Предел.	- консультации по решению РГР, - аудиторная контрольная	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						Непрерывность. Комплексные числа», - подготовка к защите теоретической части РГР №2.	работа (АКР) №2 «Предел», - защита РГР № 2.	
Итого по разделу	1	10		10/И4	20		АКР №2 «Предел». РГР №2 «Предел. Непрерывность. Комплексные числа».	
Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
4.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных.	1	2		2	2	Самостоятельная работа с литературой – конспект раздела «Задачи, приводящие к понятию производной», - подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная. Вычисление», - составление учебной карты «Производная»	Проверка конспекта. консультации по решению РГР №3,	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
4.2. Дифференцирование неявно заданных, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.	1	2		2/И2	6	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная. Вычисление», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к защите РГР №3	консультации по решению РГР №3, Проверка РГР №3 «Производная. Вычисление», учебная карта (проект) по теме – защита	ОП К-3 – зув ПК-16 - зув
4.3. Производные и дифференциалы высших порядков. 2.4. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Формула Тейлора. Формула Тейлора. Применение производных при вычислении пределов. Правило Лопиталю.	1	2		2/И2	8	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР № 3 «Производная высших порядков. Приложения производной», - составление учебной карты «Производная», - подготовка к контрольной работе	Консультации по решению РГР №3. Проверка РГР № 3 «Производная высших порядков. Приложения производной», учебная карта (проект) по теме – защита АКР №3 «Производная», Защита РГР №3	ОП К-3 – зув ПК-16 - зув
4.5. Исследование функций с помощью дифференциального исчисления. Признаки знакопостоянства, возрастания и убывания, выпуклости и вогнутости функции на промежутке. Экстремумы функций. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на замкнутом промежутке.	1	2		2	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», - составление учебной карты «Производная при построении	Проверка ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций и построения графиков», Проверка учебной карты	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						графика функции»		
Итого по разделу		8		8/И4	20		РГР №3, ИДЗ №2, конспект, учебная карта, аудиторная контрольная работа №3.	
Итого за семестр	1	34		34/И14	72,3		экзамен	
Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной								
5.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций.	1	2		2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув
5.2. Основные методы интегрирования. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям.	1	2		2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», - составление учебной карты «Методы интегрирования»	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув
5.3. Основные методы интегрирования. Интегрирование дробей.	1	2		2/И2		- подготовка к практическому занятию,	- консультации по решению ИДЗ №3,	ОПК-3 – зув ПК-16

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
						- выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл», -	- проверка ИДЗ №3	- зув
5.4. Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	1	2		2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл»,	- консультации по решению ИДЗ №3, - проверка ИДЗ №3, -	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
5.5. Определенный интеграл. Задача вычисления площади криволинейной трапеции и другие задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Существование первообразной непрерывной функции. Замена переменной и интегрирование по частям.	1	2		2/И2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения»,	- консультации по решению ИДЗ №4, - проверка ИДЗ №4	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
5.6. Обобщенная первообразная. Интегралы от разрывных функций. Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.	1	2		2/И2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения»,	- консультации по решению ИДЗ №4, - проверка ИДЗ №4, - проверка конспекта «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув
Итого по разделу		12		12/И6			ИДЗ №3, ИДЗ №4, конспект, учебная карта «Методы	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
							интегрирования»	
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)								
6.1. Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области.	2	2		2		- самостоятельное изучение литературы по теме «Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области».		ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
6.2. Частные производные и производная по направлению. Дифференцируемые функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости.	2	2		2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №4 «Частные производные»,	- консультирование по решению РГР №4, - проверка выполнения РГР №4	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
6.3. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Условие независимости от порядка дифференцирования. Дифференцирование неявно заданных функций.	2	2		2/И2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №4 «Частные производные», -	- консультирование по решению РГР №4, - проверка выполнения РГР №4, -	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
6.4. Понятие об экстремумах функций многих переменных.		2		2/И2		- подготовка к практическому занятию,	- консультирование по решению РГР №5,	ОПК-3 – зув ПК-16

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
8.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Частное и общее решение. Интегральные кривые. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка.	2	4		4		- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №6 «Обыкновенные ДУ первого порядка», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	- консультирование по решению РГР №6, - проверка выполнения РГР №6	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув
8.2. ДУ высших порядков, сводящиеся к первому	2	2		2		- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №6 «Обыкновенные ДУ первого порядка», - составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	- консультирование по решению РГР №6, - проверка выполнения РГР №6, - защита РГР №6, - проверка учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув
8.3. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородное линейное уравнение (ЛНДУ), вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравне-	2	4		4/И2	0.3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ», - составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами:	- консультирование по решению РГР №7, - проверка выполнения РГР №7, - проверка учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
ние. Общее решение.						методы решения»		
Итого по разделу		8		8/2	0.3		РГР №6, РГР №7,	
Итого за семестр	2	34		34/И12	0.3		Экзамен	ОПК-3 – зув ПК-16 – зув
Раздел 11. Элементы теории вероятностей								
11.1. Элементы комбинаторики	3	2		4	2.05	- подготовка к практическому занятию, - выполнение домашнего задания	- консультирование по решению ДЗ,	ОПК-3 – зув ПК-16 – зув
11.2. Случайные события. Основные понятия. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	3	2		4/И2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №9 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №9, - проверка выполнения РГР №9	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув
11.3. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Математическое ожидание и	3	2		6/И2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №9 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №9, - проверка выполнения РГР №9	ОП К-3 – зув ПК-16 – зув

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение.								
11.5. Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.	3	2		6/И2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение РГР №9 «Теория вероятностей»	- консультирование по решению РГР №9, - проверка выполнения РГР №8 , Защита РГР №9	ОП К-3 – зув ПК-16 - зув
Итого по разделу		8		18/И6	8,05		РГР №9, АКР №5 «Случайные события»	
Раздел 12. Элементы математической статистики								
12.1. Основные понятия, генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки.	3	2		4/2	2	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №10 «Первичная обработка результатов эксперимента»	- консультации по решению ИДЗ №7, - проверка ИДЗ №10 «Первичная обработка результатов эксперимента»	ОП К-3 – зув ПК-16 - зув
12.2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез.	3	3		6/4	4	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ №11 «Числовые характеристики генеральных параметров»	- консультации по решению ИДЗ №10, - проверка ИДЗ №11 «Числовые характеристики генеральных параметров»	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
Итого по разделу		5		10/И4	6		ИДЗ №№ 10-11	

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 10. Численные методы								
10.1. Численное решение трансцендентных уравнений. Методы численного интегрирования	2	2		4/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ № 6, 7 «Методы хорд и касательных решения уравнений»	- консультации по решению ИДЗ №6, - проверка ИДЗ №7	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
10.2 Метод наименьших квадратов. Численное решение дифференциальных уравнений		2		2/И2	3	- подготовка к практическому занятию, - выполнение ИДЗ № 8, 9 «Метод наименьших квадратов»	- консультации по решению ИДЗ №8, - проверка ИДЗ №9	ОПК-3 – зув ПК-16 - зув
Итого по разделу		4		6/И4	6		ИДЗ №6, ИДЗ №7, ИДЗ №8, ИДЗ №9	
Итого за семестр	3	17		34/И14	20,05		зачёт	
Итого по дисциплине		85		102/И40	92,65		2 экзамена (1, 2 семестр) и 1 зачет (3 семестр)	

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

5 Образовательные и информационные 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 РГР) – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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

Формы учебных занятий:

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.
- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя (например, реконструкция диалога исторических личностей – свидетелей открытия какого-либо научного факта; «ученого» и «практика» и т.д.).
- практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.
- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной. Обучающиеся должны проанализировать ситуацию, разобраться в сути проблем, предложить возможные решения и выбрать лучшее из них. Кейсы базируются на реальном фактическом материале или же приближены к реальной ситуации.

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

плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

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 МООДУС MOODLE).

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий: Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

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

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

Примерные аудиторные контрольные работы (АКР):

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

1. Вычислить определители:

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

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

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

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

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

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

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

г) объём пирамиды $ABCD$;

е) уравнение прямой AC .

АКР №2 «Пределы»

Вычислить пределы:

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

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

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

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 №3 «Производная»

1. Найдите первую производную от функций:

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

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

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

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

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

АКР №4 «ФНП: дифференциальное и интегральное исчисление»

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

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

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

2) Записать полный дифференциал функции первого порядка.

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

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

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

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

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

6. Найти объём тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

$x^2 + y^2 = 2y, z = 1,25 - x, z = 0$.

АКР №5 «Случайные события»

1. По мишени производится три выстрела. Рассматриваются события A, B, C – попадание при первом, втором и третьем выстрелах. Что означают события $\bar{A} + \bar{B} + \bar{C}, AB + C$?
2. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
3. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
4. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
5. 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 «Матрицы. Определители. СЛАУ»

Задание оформлено в виде интерактивного теста в пособии

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

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

ИДЗ №2 «Применение производной для исследования функций»

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

ИДЗ №3 «Неопределенный интеграл»

Вычислить неопределенные интегралы

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

$$2. \int \left(\frac{2}{3+x^2} - \frac{1}{2\sqrt{x^2-3}} \right) dx$$

$$3. \int \left(\frac{3}{\sqrt{2-7x}} - \frac{4}{\sin\left(\frac{2x}{5}-1\right)} \right) dx$$

$$4. \int \frac{\operatorname{ctg}^3 x - 6}{\sin^2 x} dx$$

$$5. \int x(3x^2+1)^4 dx$$

$$6. \int \frac{2x-1}{x^2+2x+10} dx$$

$$7. \int \sqrt{1-e^x} e^x dx$$

$$8. \int \frac{4x+3}{(x-2)^3} dx,$$

$$9. \int x e^{-3} dx,$$

$$10. \int \frac{dx}{x(x^2+1)},$$

$$11. \int \frac{dx}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 2\sqrt[4]{x}},$$

$$12. \int \frac{dx}{\cos x \sin^3 x},$$

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

ИДЗ №4 «Определенный интеграл и его приложения»

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

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями

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

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

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

3. Вычислить длину дуги кривой, заданной уравнением

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

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

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

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

ИДЗ №5 «Кратные интегралы»

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

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

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

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

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 $z = 8 - x - y, x = 0, y = x^2, y = 4, z = 0$.

ИДЗ №6 «Метод хорд и касательных решения уравнений»

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

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

ИДЗ №7 «Численное интегрирование»

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

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

ИДЗ №8 «Приближённое решение дифференциальных уравнений»

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

ИДЗ №9 «Метод наименьших квадратов»

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

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

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

ИДЗ №10 «Первичная обработка результатов эксперимента»

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

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

38	15,4	52	6,1	23,8	18,3	42,1	28,5	33,7	19,8
55	11	31,2	24,2	37,9	32,6	43	20,2	27,6	18,5
16,2	25,2	51,2	14,2	30,6	21,5	23,5	14,6	36,8	10,7
49,7	15,9	32,2	20,4	37	24,5	32,9	25,8	45,5	14,8
49,7	19,5	30,9	20,7	57,6	20,3	54	14,4	18,6	15,3
42,3	19,7	41,5	10,8	41,9	14,6	42,3	23,5	25,8	27,4
35,7	11,9	41,2	9,8	34,1	26,3	58,8	9,2	39,2	17,5

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

ИДЗ №11 «Числовые характеристики генеральных параметров»

По данным, полученным в ИДЗ №10, 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 №10 и 2, 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.

Примерные варианты расчетно-графических работ (РГР):

РГР №1 «Комплексные числа. Предел. Непрерывность»

1. Выполнить действия в алгебраической форме.

$$1). (5 - 3i) \cdot (2 - 7i), 2). \frac{4 - 3i}{3 + 4i}, 3). \frac{(2 + 3i) \cdot i^{10}}{3 - 5i}.$$

2. Выполнить действия в тригонометрической форме.

$$(3(\cos 12^\circ + i \sin 12^\circ))^{12}.$$

3. Изобразить комплексные числа на плоскости и записать их в тригонометрической форме.

$$1). 6i, 2). -7, 3). 1 - i, 4). -\sqrt{3} - i, 5). 7 + 4i.$$

4. Найти все значения $\sqrt[3]{-\sqrt{3} - i}$ и изобразить их на комплексной плоскости.

5. Решить уравнения

$$а) 3z^2 + 7z + 2 = 0, \quad б) z^2 + 6z + 25 = 0, \quad в) 2z^2 - 6z + 15 = 0.$$

6. Найдите пределы функций:

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

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

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

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

РГР №2 «Производная. Вычисление»

1. Найти производные и дифференциалы первого порядка

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

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

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

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

2. Найти производную функции, заданной неявно

$$e^y - 5xe^x - 2xy + 11 = 0.$$

3. Найти производную функции, заданной параметрически

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

4. Найти производные первого порядка функции

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

РГР №3 «Производная высших порядков. Приложения производной»

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

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

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

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

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

4. Исследуйте функцию $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$ на экстремум и постройте ее схематический график.

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

6. Вычислите пределы, используя правило Лопиталю:

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

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

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

РГР №4 «Частные производные»

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

2. Найти значения частных производных функций в заданной точке:

А) $z = x^{\frac{1}{y}}$ (1;1) Б) $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$ (1;1).

3. Найти $\frac{\partial^2 u}{\partial x^2}$, если $u = xy + \sin(x + y)$.

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

РГР №5 «Экстремум ФНП»

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

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

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

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

5. Найти наибольшее значение функции:

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

РГР №6 «Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка»

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

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

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

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

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

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

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

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

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

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

РГР №8 «Теория вероятностей»

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

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

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

6. Задана функция распределения случайной величины X

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

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

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

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

Найти: коэффициент «а»; математические ожидания m_x, m_y ; дисперсии σ_x^2, σ_y^2 ;
коэффициент корреляции r_{xy} .

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>функций.</p> <p>24. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>25. Производные высших порядков.</p> <p>26. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>27. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>28. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>29. Правило Лопиталю.</p> <p>30. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>31. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>32. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>33. Асимптоты графика функции.</p> <p>34. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>35. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>36. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>37. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>38. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>39. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>40. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>41. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>42. Несобственные интегралы.</p> <p>43. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>44. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>45. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>46. Частные производные высших порядков.</p> <p>47. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>48. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>49. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>50. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>51. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>52. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>53. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.</p> <p>54. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p> <p>55. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>56. Двойной интеграл: основные понятия и определения.</p> <p>57. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.</p> <p>58. Основные свойства двойного интеграла.</p> <p>59. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>60. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.</p> <p>61. Приложения двойного интеграла.</p> <p>62. Тройной интеграл: основные понятия, свойства.</p> <p>63. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.</p> <p>64. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.</p> <p>65. Геометрический и физический смысл, приложения тройного интеграла.</p> <p>66. Дифференциальные уравнения: основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>67. Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения.</p> <p>68. Уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>69. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.</p> <p>70. Линейные уравнения. Уравнения Бернулли.</p> <p>71. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>72. Дифференциальные уравнения высших порядков: основные понятия.</p> <p>73. Уравнения, допускающие понижение порядка.</p> <p>74. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2, n-го порядков.</p> <p>75. Интегрирование ЛОДУ с постоянными коэффициентами.</p> <p>76. Линейные неоднородные ДУ. Структура общего решения ЛНДУ.</p> <p>77. Метод вариации произвольных постоянных.</p> <p>78. Интегрирование ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.</p> <p>79. Системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения. Метод исключения для решения нормальных систем дифференциальных уравнений.</p> <p>80. Числовые ряды. Сходимость числового ряда, необходимое условие сходимости. Свойства сходящихся рядов.</p> <p>81. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения.</p> <p>82. Интегральный признак сходимости Коши. Признак Даламбера сходимости ряда. Радикальный признак Коши сходимости ряда.</p> <p>83. Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница.</p> <p>84. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Свойства абсолютно сходящихся рядов.</p> <p>85. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Предельная функция.</p> <p>86. Равномерная сходимость функциональной последовательности и функционального ряда. Признак</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Вейерштрасса.</p> <p>87. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости, интервал сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>88. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Формула Тейлора.</p> <p>89. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.</p> <p>90. Численные методы решения определенного интеграла.</p> <p>91. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</p> <p>92. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</p> <p>93. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>94. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</p> <p>95. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>96. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>97. Случайные величины, их виды.</p> <p>98. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p> <p>99. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>100. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>101. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>102. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>103. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</p> <p>104. Статистическая проверка гипотез. Критерий согласия. Критерий Пирсона.</p> <p>105. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p>
Уметь	<p>– решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</p> <p>– обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов;</p> <p>распознавать эффективные результаты обработки</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена и зачета:</p> <p>1. Вычислить определители:</p> <p>а) $\begin{vmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{vmatrix}$; б) $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 2 \\ 3 & -2 & 5 \end{vmatrix}$.</p> <p>2. Решить систему уравнений методом Крамера: $\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ -x_1 + 2x_2 + 2x_3 = -3 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = -2 \end{cases}$</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	экспериментальных данных от неэффективных	<p>3. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 2 \\ 7 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$. Найдите матрицу $A \cdot B$.</p> <p>4. Даны точки $A(-1; -1; 0)$, $B(3; 1; 6)$, $C(0; 1; 2)$, $D(6; 4; 7)$. Найдите:</p> <p>а) координаты векторов \overrightarrow{CA} и \overrightarrow{CB};</p> <p>б) скалярное произведение $\overrightarrow{CA} \cdot \overrightarrow{CB}$ и угол между векторами \overrightarrow{CA} и \overrightarrow{CB};</p> <p>в) векторное произведение $\overrightarrow{BD} \times \overrightarrow{CD}$;</p> <p>г) объём пирамиды $ABCD$;</p> <p>е) уравнение прямой AC.</p> <p>5. Вычислите пределы:</p> <p>а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$</p> <p>6. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функции $y = e^{4x - x^2}$.</p> <p>7. Найти неопределённый интеграл: а) $\int (\sin 3x + \cos 5x) dx$, б) $\int \frac{1 - \cos x}{x - \sin x} dx$. в) $\int (2x + 5) \cdot e^x dx$.</p> <p>5. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 5}}$.</p> <p>6. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$.</p> <p>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>8. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$.</p> <p>11. Найти полный дифференциал функции и частные производные первого порядка: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)$.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
		<p>13. Написать уравнение касательной плоскости к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p> <p>14. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</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 $y'' + y' = 0$.</p> <p>17. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>19. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Используя формулу Бернулли, найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажется мальчиками.</p> <p>21. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1314 794 1727 863"> <tr> <td>x:</td> <td>110</td> <td>120</td> <td>130</td> <td>140</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>p:</td> <td>0.1</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>22. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения $f(x)$, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал [0,5; 2].</p> <p>24. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="965 1129 1778 1225"> <tr> <td>Y \ X</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>0,30</td> <td>0,35</td> </tr> <tr> <td>0,8</td> <td>0,05</td> <td>0,12</td> <td>0,03</td> </tr> </table> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции.</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03
x:	110	120	130	140	150																					
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2																					
Y \ X	2	5	8																							
0,4	0,15	0,30	0,35																							
0,8	0,05	0,12	0,03																							
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования математических понятий и методов (изучаемых разделов математики) при решении прикладных задач; - способами оценивания 	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задача 1. 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 $t = 4c$.</p> <p>Задание 2. Составьте алгоритм решения линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными</p>																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
	целесообразности выбора метода решения численной задачи, - способами оценки достоверности и значимости полученных результатов статистической обработки данных	<p>коэффициентами.</p> <p>Задание 3. Подготовьте ответы на вопросы к ИДЗ № 8: Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего \bar{X} (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии D_B. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными?</p> <p>Задача 4. Для изучения количественного признака X из генеральной совокупности извлечена выборка x_1, \dots, x_n объема n, имеющая данное статистическое распределение.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1). Постройте полигон частот. 2). Постройте эмпирическую функцию распределения. 3). Постройте гистограмму относительных частот. 4). Найдите выборочное среднее \bar{x}, выборочную дисперсию D_B, выборочное среднее квадратическое отклонение σ_g, исправленную дисперсию s^2 и исправленное среднее квадратическое отклонение s. 5). При данном уровне значимости α проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. 6). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания a и среднего квадратического отклонения σ при данном уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$. (Принять $\alpha = 0,01$). <table border="1" data-bbox="875 1114 2163 1209"> <tbody> <tr> <td>x_i</td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>29</td> <td>33</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>19</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	x_i	9	13	17	21	25	29	33	37	n_i	5	10	19	23	25	19	12	7
x_i	9	13	17	21	25	29	33	37												
n_i	5	10	19	23	25	19	12	7												

ПК – 16 - способностью к подготовке исходных данных для составления планов, программ, проектов, смет, заявок

Знать	- основные теоретические положения изучаемых разделов математики: линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов и непрерывных функций,	<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).
-------	---	--

	<p>основные теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных, методы дифференциального исчисления исследования функций, а также способы и приёмы применения их к решению типовых прикладных задач</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения, и основные математические модели процессов, описываемых дифференциальными уравнениями; - основные понятия теории вероятностей и математической статистики и их применение при решении исследовательских задач 	<p>4. Алгоритм полного исследования функции. 5. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций. 6. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов. 7. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным. 8. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях корня уравнения и определенных интегралов. 9. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интервалов для параметров распределения. 10. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез.</p>
<p>Уметь</p>	<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельно и обосновано выбирать методы и способы решения задач, связанных с линейной и векторной алгеброй, аналитической геометрией – самостоятельно и обосновано применять методы дифференциального исчисления для исследования функций одной и двух переменных (в том числе на экстремум, поведение на границе области задания и т.п.); – выявлять, строить и решать математические модели прикладных задач; – обсуждать способы эффективного решения задач, распознавать эффективные результаты от 	<p>Примерные практические задания и задачи</p> <p>Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>Задание 2. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$.</p> <p>Задача 3. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x - 4)}{x^2 - 4}$.</p> <p>Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p>Задача 5. Исследуйте функцию и постройте её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2 - 4}$.</p> <p>Задача 6. Выясните геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат.</p> <p>Задание 7. Укажите верное утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> а). градиент перпендикулярен касательной плоскости; б). градиент является производной по направлению; в). градиент является касательной к линии уровня; г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции. <p>Задание 8. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных:</p> <ol style="list-style-type: none"> а). непрерывная функция всегда дифференцируема; б). функция, имеющая предел в точке M, может быть разрывна в этой точке; в). у дифференцируемой функции существуют частные производные;

	неэффективных	<p>г). из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p>Задача 9. Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты:</p> <p>а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134;</p> <p>б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120.</p> <p>Выясните, можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если принять уровень значимости $\alpha = 0,05$? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы.</p>
Владеть	<p>– навыками построения и решения математических моделей прикладных задач;</p> <p>- навыками обобщения результатов решения, результатов обработки статистического эксперимента;</p> <p>– способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</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 решения систем линейных уравнений. 3. Алгоритмы решений типовых геометрических задач 4. Методы раскрытия неопределенностей, выяснения непрерывности функции одной переменной. 5. Алгоритм приближенного вычисления функции с помощью дифференциала; написания уравнения касательной прямой (плоскости). 6. Алгоритм полного исследования функции. 7. Методы выяснения классов интегрируемых функций, а также методы непосредственного интегрирования и интегрирования основных классов функций. 8. Способы выяснения сходимости несобственных интегралов. 9. Общую схему построения кратных интегралов и сведения их к повторным. 10. Способы нахождения погрешности в приближенных вычислениях корня уравнения и определенных интегралов. 11. Основные способы статистической проверки гипотез, выяснения доверительных интервалов для параметров распределения. 12. Методы проверки допущения ошибок первого или второго рода при проверке статистических гипотез.

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

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

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

Показатели и критерии оценивания экзамена:

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

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

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

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

Показатели и критерии оценивания зачета:

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность компетенций ОПК-3, ПК-16 по разделам 3-го семестра, т.е. показывает соответствующие знания (по крайней мере, на уровне воспроизведения и объяснения информации) и интеллектуальные навыки решения предложенных в таблице п.7а) задач;

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

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

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

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

б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/370899>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802>.— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.
4. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1042456>
5. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 447 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-12319-7. — URL : <https://urait.ru/bcode/447322>
6. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 192 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — URL : <https://urait.ru/bcode/433433>

в) Методические указания:

Методические указания в печатной форме:

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: методич. 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 лабор. работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009.- 40 с.
8. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
9. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
10. Маяченко, Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011.- 20 с.
11. Савушкина, Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. - 17 с.

Электронные ресурсы:

1. Андросенко, О. С. Линейная алгебра : учебное пособие. Ч. 1 / О. С. Андросенко, Т. Г. Кузина, О. В. Петрова. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=906.pdf&show=dcatalogues/1/1118874/906.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Андросенко, О. С. Практикум по линейной алгебре : учебное пособие. Ч. 1 / О. С. Андросенко, Т. Г. Кузина, О. В. Петрова. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1028.pdf&show=dcatalogues/1/1119300/1028.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Анисимов, А. Л. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие / А. Л. Анисимов, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3677.pdf&show=dcatalogues/1/1527085/3677.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. 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: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1000-3. - Сведения доступны также на CD-ROM.
5. Анисимов, А. Л. Проверка статистических гипотез : учебное пособие / А. Л. Анисимов ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3577.pdf&show=dcatalogues/1/1514984/3577.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
6. Бондаренко, Т. А. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной : учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Е. Ю. Хамутских, Н. В. Чурсина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1392.pdf&show=dcatalogues/1/1123847/1392.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
7. 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: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-59967-1001-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.
8. Бондаренко, Т. А. Ряды: курс лекций. Методические указания к решению задач. Комплект заданий для самостоятельной работы. Тесты : учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3573.pdf&show=dcatalogues/1/1515072/3573.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1169-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

9. Бондаренко, Т. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Н. А. Квасова, Н. В. Беляева. - [2-е изд.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1029.pdf&show=dcatalogues/1/1119304/1029.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
10. Бондаренко, Т. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Н. А. Квасова, Н. В. Чурсина ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 128 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=634.pdf&show=dcatalogues/1/1109434/634.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
11. Булычева, С. В. Математика: Дифференциальные уравнения. Практикум : учебное пособие / С. В. Булычева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2815.pdf&show=dcatalogues/1/1526956/2815.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
12. 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.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3646.pdf&show=dcatalogues/1/1526244/3646.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
13. 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: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-59967-1002-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.
14. Вахрушева, И. А. Функции нескольких переменных : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 63 с. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3502.pdf&show=dcatalogues/1/1514314/3502.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
15. Вахрушева, И. А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей : учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3248.pdf&show=dcatalogues/1/1137059/3248.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
16. Грачева, Л. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3657.pdf&show=dcatalogues/1/1526305/3657.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
17. Гугина, Е. М. Интегрирование функции одной переменной: неопределенный интеграл. Ч. 1 : учебное пособие [для вузов] / Е. М. Гугина ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3823.pdf&show=dcatalogues/1/15302>

- [59/3823.pdf&view=true](#) (дата обращения: 22.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
- Сведения доступны также на CD-ROM.
18. Гугина, Е. М. Ценности математического образования студентов технического университета : рабочая тетрадь по математике: сборник задач для самостоятельной работы студентов дневной формы обучения / Е. М. Гугина ; МГТУ, Кафедра математики. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1535.pdf&show=dcatalogues/1/1124301/1535.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
- Сведения доступны также на CD-ROM.
19. Зарецкая, М. А. Практические занятия по теории вероятностей : учебно-методическое пособие / М. А. Зарецкая, И. В. Глаголева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1193.pdf&show=dcatalogues/1/1121292/1193.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
- Сведения доступны также на CD-ROM.
20. Изосова, Л. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Л. А. Изосова, А. В. Изосов ; МГТУ, [каф. математики]. - Магнитогорск, 2010. - 78 с. : ил. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=336.pdf&show=dcatalogues/1/1074162/336.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
21. Квасова, Н. А. Аналитическая геометрия : учебное пособие / Н. А. Квасова, Е. А. Пузанкова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3246.pdf&show=dcatalogues/1/1137015/3246.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
- Сведения доступны также на CD-ROM.
22. 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: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
- Сведения доступны также на CD-ROM.
23. Пузанкова, Е. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Е. А. Пузанкова, А. Г. Терентьев. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=937.pdf&show=dcatalogues/1/1118968/937.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
24. Сергеева, Е. В. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии : варианты заданий итоговых контрольных работ для студентов всех специальностей / Е. В. Сергеева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2011. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1322.pdf&show=dcatalogues/1/1123555/1322.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный.
- Сведения доступны также на CD-ROM.
25. 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: 04.10.2019). - 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 ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

2. Интернет-ресурсы

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
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
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
--------------------------	---------------------

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. 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 обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Программные средства	MS Windows (№ лиц. Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 11.10.2021; D-757-17 от 27.06.2017 до 27.06.2018); MS Office 2007 (№ 135 от 17.09.2007, бессрочно); Архиватор 7z свободно распространяемое, бессрочно); MathCad (№ лиц. 43813518 D-1662-13 от 22.11.2013)
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации