

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 (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки

29.03.03 – Технология полиграфического и упаковочного производства

Профиль подготовки

Технология и дизайн упаковочного производства

Уровень высшего образования – бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения

Очная

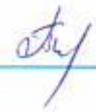
Институт
Кафедра
Курс
Семестр

Институт естественных наук и стандартизации
Высшей математики
1
1, 2

Магнитогорск
2017 г.

7-2
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 29.03.03 – Технология полиграфического и упаковочного производства, утвержденного приказом МОиН РФ от 20.10.2015 № 1167.

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

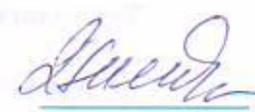
Зав. кафедрой  / Е.А. Пузанкова /

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

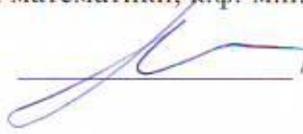
Председатель  / И. Ю. Мезин /

Согласовано:

Зав. кафедрой Химии

 / Н.Л. Медяник /

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

 / М.А. Зарецкая /

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

 / Л.В. Смирнова /

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) «Математика» являются: ознакомление бакалавров с основными математическими понятиями, воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности, выработка у бакалавров умения проводить математический анализ прикладных (инженерных) задач и овладение основными аналитико-геометрическими методами исследования таких задач.

Для достижения поставленных целей в курсе «Математика» решаются задачи:

- освоение математического аппарата, являющегося теоретической основой современного программирования и его практических приложений;
- овладение культурой мышления;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение навыками систематической работы.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Учебная дисциплина Б1.Б.10 «Математика» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы бакалавриата по направлению 29.03.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства», профиль – «Технология и дизайн упаковочного производства».

Изучение дисциплины базируется на школьном курсе математики.

Знания и умения, усвоенные студентами в процессе изучения дисциплины «Математика», необходимы в качестве методологической предпосылки для освоения дисциплин математического и естественнонаучного цикла, а также для освоения тех дисциплин профессионального цикла и в научно-исследовательской работе, для которых требуется знание и владение методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применение аналитических и численных методов решения поставленных задач:

- Химия,
- Физика,
- Информатика,
- Метрология, стандартизация и сертификация,
- Компьютерные технологии моделирования, проектирования.

Кроме того, изучение математики необходимо в научных исследованиях, при написании выпускной квалификационной работы, для которых требуется знание и владение методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, применение аналитических и численных методов решения поставленных задач.

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

В результате освоения дисциплины «Математика» обучающийся должен обладать следующей компетенцией:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - определения основных математических объектов из различных разделов высшей математики, используемых для описания реальных объектов и процессов - аналитические способы определения математических объектов - свойства и основные характеристики математических объектов - правила работы с математическими объектами - основные методы исследования математических объектов
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - сопоставлять реальную задачу с определенной областью математических знаний, - применять типичные математические модели в профессиональной деятельности - находить решение формализованной задачи, используя свойства математических объектов, - интерпретировать формально (математически) полученный результат
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами работы с различными по природе математическими объектами, - практическими навыками доказательства суждений - умением теоретически обосновывать выводы, - математическими методами описания реальных процессов в профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 144 акад. часов;
- аудиторная – 136 акад. часов;
- внеаудиторная – 8 акад. часов
- самостоятельная работа – 72,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

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. Введение в математический анализ								
1.1. Комплексные числа. Арифметические операции. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Основная теорема алгебры, разложение многочлена на множители.	1	3		2	2	- подготовка к практическим занятиям, - ИДЗ 1. «Комплексные числа»	- проверка индивидуальных заданий, - устный опрос	ОПК-2– ^{зуб,}

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				
1.2. Функции и их свойства. Элементарные функции.	1	2		2	5	- написание конспекта - подготовка к практическим занятиям,	- проверка конспекта, - устный опрос	ОПК-2–зув,
1.3. Понятие предела, свойства пределов, вычисление пределов	1	4		2/2И	4	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ 2 «Предел и непрерывность»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ОПК-2–зув,
1.4. Непрерывность функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке	1	1		2/2И	5	- краткий конспект лекции, - выполнение ИДЗ 2 «Аналитическая геометрия в пространстве»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ОПК-2–зув,
Итого по разделу		10		8/4И	14		ИДЗ 2, ИДЗ 2	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление ФОО и его приложения								
2.1. Понятия производной, дифференциала. Правила дифференцирования. Правило Лопитала. Формула Тейлора	1	4		2/2И	8	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение АКР №1 «Производная функции одной переменной»	- проверка АКР	ОПК-2–зув,
2.2 Монотонность: необходимые и достаточные условия. Экстремумы функции: необходимые и достаточные условия. Наибольшие и наименьшие значения. Выпуклость, вогнутость, перегиб.	1	2		2	5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №1 «Производная и ее применение»	-консультации по решению заданий ТР	ОПК-2–зув,
2.3. Асимптоты графиков функций. Исследование функций и построение графиков.	1	2		4	5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР	- проверка ТР , - консультации по решению ТР, - защита ТР	ОПК-2–зув,

Раздел/ тема дисциплины	Семестр			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции	
	лекции	лаборат. занятия	практич. занятия					
					№1 «Исследование функций и построение графиков»			
Итого по разделу		8		8/2И	18		АКР №1, ТР №1	
Раздел 3. Интегральное исчисление								
3.1. Первообразная и неопределенный интеграл, свойства. Основные методы интегрирования. Таблицы интегралов.	1	4		2/2И	8	- подготовка к практическим занятиям, - конспект-	- проверка конспекта	ОПК-2–зув,
3.2. Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	1	4		4	8	-выполнение ИДЗ 3. «Первообразная и интеграл»	- консультации по решению ИДЗ «Первообразная и интеграл»	ОПК-2–зув,
3.3. Несобственные интегралы. Простейшие приложения интегралов.	1	4		4/2И	8,2	-выполнение ИДЗ 3. «Первообразная и интеграл»	- проверка ИДЗ 3. «Первообразная и интеграл»	ОПК-2–зув,
Итого по разделу		12		10/4И	24,2		ИДЗ 3.	
Раздел 4. Линейная алгебра.								
4.1 Матрицы и действия над ними.	1	2		4/2И	4	- подготовка к практическим занятиям, - конспект	- проверка конспекта	ОПК-2–зув,
4.2. Определители квадратных матриц, ранг матрицы, обратная матрица.	1	2		2	4	-выполнение ТР 2 «Матрицы и их применение»	-консультации по решению ТР 2	ОПК-2–зув,
4.3. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный метод решения и формулы Крамера	1	2		4/2И	4	-выполнение ТР 2 «Матрицы и их применение»	- проверка ТР 2 - защита ТР 2	ОПК-2–зув,
Итого по разделу		6		10/4И	12		ТР 2	
Итого за семестр	1	36		36/14И	68,2		Экзамен	ОПК-2–зув,

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)								
5.1. Определение ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные явно и неявно заданных функций. Производная по направлению. Градиент.касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	5		5/2И		- подготовка к практическим занятиям, самостоятельное изучение литературы по теме (написание конспекта): «Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области».	- проверка конспекта	ОПК-2–зув,
5.2. Локальный и условный экстремум ФНП	2	5		5	1	- подготовка к АКР № 2«Функции нескольких переменных»	Проверка АКР	ОПК-2–зув,
Итого по разделу	2	10		10/2И	1		Конспект, АКР № 2«Функции нескольких переменных»	
Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной								
6.1.Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям.	2	2		2/2И	0.5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»	- консультации по решению заданий ТР	ОПК-2–зув,
6.2.Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	2	2		2	0,1	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»	- консультации по решению заданий ТР	ОПК-2–зув,

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа (в академических часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лабораторные занятия	практические занятия				
6.3. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей, длин дуг и объемов тел вращения.	2	4		4/4И	0,5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению заданий ТР, - защита ТР	ОПК-2–зуб,
6.4. Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.	2	2		2	0,5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №4 «Несобственный интеграл»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению заданий ИДЗ	ОПК-2–зуб,
Итого по разделу		10		10/6И	1,6		ТР №4, ИДЗ №4	
Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика								
7.1. Случайные величины. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	2	2		2/2И	0	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР № 5 «Случайные события»	- консультации по решению заданий ТР, - защита ТР	ОПК-2–зуб,
7.2. Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения (показательное, равномерное, нормальное) и их числовые характеристики.	2	2		2	0	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №5 «Случайные величины»	- консультации по решению заданий ИДЗ	ОПК-2–зуб,
7.3. Двумерные случайные величины. Функция распределения, свойства. Числовые характеристики.	2	2		2	0	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №5	- проверка индивидуальных заданий, - консультации	ОПК-2–зуб,

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				
Элементы теории корреляции.						«Случайные величины»	по решению заданий ИДЗ	
7.4. Генеральная и выборочная совокупность. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Эмпирическая функция распределения.	2	2		2	0,5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	- консультации по решению заданий ИДЗ	ОПК-2-зув,
7.5. Статистическая гипотеза и схема ее проверки. Критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова проверки гипотезы о виде распределения.	2	2		2/2И	0,3	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	- консультации по решению заданий ИДЗ	ОПК-2-зув,
7.6. Оценка статистической зависимости. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	2	2		2/2И	1	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению заданий ИДЗ	ОПК-2-зув,
Итого по разделу		12		12/6И	1,8		ТР №5, ИДЗ №5-6	
Итого за семестр	2	32		32/14И	4,4		экзамен	ОПК-2-зув,
Итого по дисциплине		68		68/28И	72,6		2 экзамена (1,2 семестр)	

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

5. Образовательные и информационные технологии

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

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

В нашей работе мы используем следующее.

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

Формы учебных занятий:

- - информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
- - семинар (защита РГР) – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.
- - практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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

Формы учебных занятий:

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

3. *Технологии проектного обучения.* Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов,

направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода 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 « Производная функции одной переменной

1. В какой точке касательная к кривой $y = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 8x + 4$ параллельна прямой $2x + 2y - 5 = 0$? Напишите уравнение этой касательной.

2. Найдите производные данных функций.

$$a) y = \frac{\ln x}{\sqrt{1+x^2}},$$

$$б) y^2 = e^{-x} \cdot x^3 + 3x^2 + 6x + 6,$$

$$в) y = (1+x^2)^{\arccos x}.$$

3. Найдите $\frac{dy}{dx}$ и $\frac{d^2y}{dx^2}$.

$$a) \begin{cases} x = 3 \ln t, \\ y = \sqrt{t-t^2}. \end{cases} \quad б) x^3 + xy^2 + 6x^2 + y^2 = 0.$$

4. Вычислите приближенно с применением производной значение функции $y = x^4 - 2x + 4$ при $x = 3,002$.

5. Вычислите предел, используя правило Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{\sin x - x^2}.$$

6. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^4 - 8x^2 - 9$ на отрезке $[0;3]$.

АКР №2 «Функции нескольких переменных»

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

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ №1 «Векторная алгебра»

1. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} - 2\vec{b}$ и $3\vec{a} + 2\vec{b}$, $|\vec{a}| = 3$, $|\vec{b}| = 1$, $\vec{a} \wedge \vec{b} = 60^\circ$.
2. Вектор \vec{m} , перпендикулярный к оси Oz и вектору $\vec{a} = (8; -15; 3)$, образует острый угол с осью Ox . Зная, что $|\vec{m}| = 51$, найти его координаты.
3. Найти $\operatorname{pr}_{\vec{c}}(\vec{a} + \vec{b})$, $\vec{a} = (3; -6; -1)$, $\vec{b} = (1; 4; -5)$, $\vec{c} = (3; -4; 12)$.

ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $2x - y + 2 = 0$, $x + 3y - 6 = 0$ и точка пересечения диагоналей $O(-1; 4)$. Составить уравнения диагоналей параллелограмма.
2. Дано: $M_1(-2; 2)$; $M_2(2; 6)$; $\varphi = 45^\circ$; $\vec{S} = (5; -3)$; $\vec{n} = (7; 2)$;

$$L_1: x - 3y - 7 = 0; \quad L_2: x + 3y + 5 = 0.$$

- (а) Написать общие уравнения прямых, проходящих через
- 1) точку M_1 под углом φ к оси OX ;
 - 2) точки M_1 и M_2 ;
 - 3) точку M_1 параллельно вектору \vec{S} ;
 - 4) точку M_2 перпендикулярно вектору \vec{n} ;
 - 5) точку M_1 параллельно прямой L_1 ;
 - 6) точку M_2 перпендикулярно прямой L_2 .
- (б) Найти расстояние от точки M_1 до прямой L_2
- (в) Найти точку пересечения прямых 5) и 6), найти угол между ними с точностью до $0,1^0$.
3. Построить линию в полярной системе координат $\rho = 4 + \sin \varphi$

ИДЗ №3 «Аналитическая геометрия в пространстве»

1. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $2x - y + 2 = 0, x + 3y - 6 = 0$ и точка пересечения диагоналей $O(-1; 4)$. Составить уравнения диагоналей параллелограмма.
2. Будут ли прямые $l_1: \begin{cases} x - 2y + z = 3, \\ y + 2z = 1 \end{cases}$ и $l_2: \begin{cases} x = 3t - 1, \\ y = 4, \\ z = -2t \end{cases}$ лежать в одной плоскости?
3. При каких значениях a и b плоскость $ax - 4y + bz - 1 = 0$ перпендикулярна прямой, проходящей через две точки $M_1(0; 1; 2), M_2(1; 0; -2)$. Построить эту плоскость.
4. Написать параметрические и канонические уравнения прямой $l_1: \begin{cases} 5x - y + 9 = 0, \\ x + y - 2z = 0. \end{cases}$
5. Найти угол между плоскостями $2x - y + 3z + 5 = 0$ и $\frac{x}{1} - \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$.

ИДЗ №4 «Несобственный интеграл»

Вычислить несобственные интегралы первого рода (или установить их расходимость)

$$1. \int_2^{+\infty} \frac{\ln(x+1)}{(x+1)} dx. \quad 2. \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}.$$

Вычислить несобственные интегралы второго рода (или установить их расходимость)

$$3. \int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{x-1}} \quad 4. \int_{-1}^1 \frac{3x^2 + 2}{\sqrt[3]{x^2}} dx.$$

Исследовать сходимость интегралов

$$5. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}. \quad 6. \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{e^x - 1} dx.$$

ИДЗ №5 «Случайные величины»

- Один раз брошены две игральные кости. Случайная величина X - сумма очков, выпавших на верхних гранях. Составить ряд распределения данной случайной величины, вычислить её математическое ожидание и дисперсию.
- Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

X	2	4	6	8	10
P	0,1	0,4	0,2	c	0,1

Найти значение параметра «с». вычислить математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение случайной величины X . Построить график функции распределения и многоугольник распределения. Найти вероятность того, что случайная величина X не превосходит 5.

- Случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot e^{-\frac{x-1}{2}}, & x < 1; \\ 1 - \frac{1}{2} e^{-\frac{x-1}{2}}, & x \geq 1. \end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание и дисперсию.

- Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{ax}{(1+x^2)^2}, & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти значение параметра «а», функцию распределения, определить математическое ожидание, дисперсию и вероятность того, что случайная величина X попадает в промежуток $(0, 2)$.

- Дана таблица, определяющая закон распределения системы случайных величин (X, Y) :

	X			
Y		20	40	60
10		3 a	a	0
20		2 a	4 a	2 a
30		a	2 a	5 a

Найти : параметр «а»; математические ожидания m_x, m_y ;

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

ИДЗ №6 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»

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

1) По данным оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс, моду, медиану, коэффициент вариации для признаков X и Y.

2) По данным провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) критерию Пирсона χ^2 (уровень значимости принять равным 0.05)., б) критерию Колмогорова-Смирнова. В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

3) Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков X и Y (уровень значимости принять равным 0.05). Рассчитать коэффициенты линейной регрессии (X на Y или Y на X). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).

4) Построить поле корреляций величин X и Y. И на этом же графике построить линию регрессии. Дать смысловую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии. Оценить его пригодность для аналитических расчетов.

Примерные варианты типовых расчетов (ТР):

ТР №1 «Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений»

- Вычислить определитель 4-го порядка двумя способами:
 - Разложением по элементам строки или столбца
 - С помощью элементарных преобразований

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

- Решить систему линейных уравнений тремя способами:
 - По формулам Крамера.
 - Матричным методом.
 - Методом Гаусса

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -3; \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 5. \end{cases}$$

- Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместность. Решить системы уравнений методом Гаусса. В неопределенных системах найти общее и одно частное решения, сделать проверку.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6 \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4 \\ 6x_1 - x_2 - x_3 + 5x_4 = -2 \end{cases}$$

4. Найти общее решение и фундаментальную систему решений, если она существует.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \\ x_1 - 8x_3 + 7x_4 = 0 \end{cases}$$

5. Решить матричное уравнение (найти матрицу X).

$$\left[4E - \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right] X \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 17 \\ 10 & -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^2$$

6. Исследовать на линейную зависимость систему векторов

$$\bar{a} = (1, 4, 6), \quad \bar{b} = (1, -1, 1), \quad \bar{c} = (1, 1, 3).$$

7. Найти координаты вектора \vec{x} в базисе (e'_1, e'_2, e'_3) , если он задан в стандартном базисе (e_1, e_2, e_3) .

$$\begin{cases} e'_1 = e_1 + e_2 + 2e_3, \\ e'_2 = 2e_1 - e_2, \\ e'_3 = -e_1 + e_2 + e_3, \\ x = (6, -1, 3) \end{cases}$$

ТР №2 «Пределы. Непрерывность функции одной переменной»

1. Доказать (найти $\delta(\varepsilon)$), что: $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x + 3} = -7$.

2. Вычислить пределы функций.

$$\begin{aligned} \text{а) } \lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2} \quad \text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x} \\ \text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\ln x} \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \arctg 3x} \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3x - 1}{x + 1} \right)^{1/(\sqrt[3]{x} - 1)} \end{aligned}$$

3. Доказать, что функция $f(x)$ непрерывна в точке x_0 (найти $\delta(\varepsilon)$).

$$f(x) = 5x^2 - 1, \quad x_0 = 6.$$

4. Исследуйте функцию на непрерывность. Найдите точки разрыва функции, если они существуют, и определите типы разрывов. Постройте схематический график функции.

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1, \\ 4 - 2x, & 1 < x < 2.5, \\ 2x - 7, & x \geq 2.5. \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{4+x}{x^2}.$$

ТР №3 «Исследование функций и построение графиков»

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

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

2. Проведите полное исследование и построьте график функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$.

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

ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»

1 часть «Неопределенный интеграл»

Вычислить неопределенные интегралы.

$$\begin{array}{lll} 1. \int (4-3x)e^{-3x} dx. & 2. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}. & 3. \int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx. \\ 4. \int \frac{x^3+6x^2+13x+9}{(x+1)(x+2)^3} dx. & 5. \int \frac{x^3+4x^2+4x+2}{(x+1)^2(x^2+x+1)} dx. & \end{array}$$

2 часть «Определенный интеграл»

Вычислить определенные интегралы.

$$\begin{array}{ll} 6. \int_{-2}^0 (x^2+5x+6) \cos 2x dx. & 7. \int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1+\ln(x-1)}{x-1} dx. \\ 8. \int_{\pi/2}^{2\text{arctg}2} \frac{dx}{\sin^2 x (1-\cos x)}. & 9. \int_{\pi/4}^{\text{arctg}3} \frac{dx}{(3 \text{tg} x + 5) \sin 2x}. \\ 10. \int_{\pi/2}^{\pi} 2^8 \sin^8 x dx. & 11. \int_0^{16} \sqrt{256-x^2} dx. \end{array}$$

3 часть «Приложения определенного интеграла»

12. Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций. $y = (x-2)^3$,
 $y = 4x - 8$.

13. Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в прямоугольной системе координат. $y = \ln x$, $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$.

14. Вычислить объемы тела, образованного вращением фигуры, ограниченной графиками функций. Ось вращения Ox . $y = -x^2 + 5x - 6$, $y = 0$.

ТР №5 «Случайные события»

Задача 1. Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что: а) сумма числа очков не превосходит 3; б) произведение числа очков не превосходит 3; в) произведение числа очков делится на 3.

Задача 2. Среди 10 лотерейных билетов 4 выигранных. Наудачу взяли 4 билета. Определить вероятность того, что среди них 2 выигранных.

Задача 3. Моменты начала двух событий наудачу распределены в промежутке времени от 9:00 до 10:00. Одно из событий длится 10 мин., другое – 10 мин. Определить вероятность того, что: а) события «перекрываются» во времени; б) «не перекрываются».

Задача 4. В двух партиях 71% и 47% доброкачественных изделий соответственно. Наудачу вбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное; б) два бракованных; в) одно доброкачественное и одно бракованное?

Задача 5. Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком, равна 0,61, вторым – 0,55. Первый сделал 2, второй – 3 выстрела. Определить вероятность того, что цель не поражена.

Задача 6. В первой урне 4 белых и 1 черный шар, во второй – 2 белых и 5 черных. Из первой во вторую переложено 3 шаров. Затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

Задача 7. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем i -й завод поставляет $m_i\%$ изделий ($i=1, 2, 3$). Среди изделий i -го завода $n_i\%$ первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено j -м заводом. $m_1=50$, $m_2=30$, $m_3=20$, $n_1=70$, $n_2=80$, $n_3=90$, $j=1$.

Задача 8. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наиболее вероятное число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

Задача 9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна $p=0,02$. Поступило 1000 вызовов. Определить вероятность 7 «сбоев».

Задача 10. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна $p=0,8$. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет следующему неравенству: $k_1 \leq m \leq k_2$; $k_1=80$, $k_2=90$.

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-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> -определения основных математических объектов из различных разделов высшей математики, используемых для описания реальных объектов и процессов - аналитические способы определения математических объектов - свойства и основные характеристики математических объектов - правила работы с математическими объектами - основные методы исследования математических объектов 	<p>Теоретические вопросы для экзамена</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы. Действия над матрицами. 2. Определители матриц, их свойства (любые два с док-вом). 3. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), понижением порядка. 4. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы (док-во). 5. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Теорема о рангах эквивалентных матриц (без док-ва). 6. Ступенчатая матрица. Теорема о ранге ступенчатой матрицы (док-во). 7. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (определения: совместной, несовместной СЛАУ, решения СЛАУ). Условия совместности СЛАУ. 8. Матричная запись СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. 9. Формулы Крамера (вывод). 10. Определенные и неопределенные СЛАУ. Метод Гаусса. 11. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений. 12. Векторы. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Деление отрезка в данном отношении. 13. Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Проекция вектора \vec{a} на вектор \vec{b}. Механический смысл скалярного произведения. 14. Скалярное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ (вывод). 15. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности двух векторов. 16. Векторное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ (вывод). 17. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Условие компланарности трех векторов. 18. Смешанное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ (вывод). 19. Уравнение прямой на плоскости. Способы задания. Основные задачи.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>20. Уравнение плоскости в пространстве. Способы задания. Основные задачи.</p> <p>21. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.</p> <p>22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</p> <p>23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>26. Замечательные пределы.</p> <p>27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</p> <p>28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>29. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>30. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>31. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>32. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>33. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>34. Производные высших порядков.</p> <p>35. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>36. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>37. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>38. Правило Лопиталья.</p> <p>39. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>40. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>41. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>42. Асимптоты графика функции.</p> <p>43. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>44. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>45. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>46. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>47. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>48. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>49. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>50. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям).</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <ol style="list-style-type: none"> 51. Несобственные интегралы. 52. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 53. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 54. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 55. Частные производные высших порядков. 56. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 57. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 58. Производная сложной функции. Полная производная. 59. Инвариантность формы полного дифференциала. 60. Дифференцирование неявной функции. 61. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 62. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 63. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. 64. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 65. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 66. Действия над событиями. Алгебра событий. 67. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 68. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 69. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 70. Случайные величины, их виды. 71. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 72. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 73. Нормальный закон распределения случайной величины. 74. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. 75. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. 76. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения. 77. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборке 78. Интервальные оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборке 79. Общая схема проверки параметрической статистической гипотезы. 80. Непараметрические стат. гипотезы. Критерий согласия. Критерий Пирсона и критерий Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы о виде распределения экспериментальных данных. 81. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. 82. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		83. Оценка качества уравнения регрессии и его интерпретация 84. Алгоритм подбора функции (плотности) распределения выборочных данных, на основе анализа выборки и ее характеристик.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - сопоставлять реальную задачу с определенной областью математических знаний, - применять типичные математические модели в профессиональной деятельности - находить решение формализованной задачи, используя свойства математических объектов, - интерпретировать формально (математически) полученный результат 	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x - 4y - 2z = -3, \\ 3x + y + z = 5, \\ 3x - 5y - 6z = -7. \end{cases}$ 2. Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x + y + z = 0, \\ 2x - y - z = 0, \\ 3x + 4y + z = 0. \end{cases}$ 3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,2)$ параллельной прямой $5x + 2y + 20 = 0$. 4. Вычислить $\bar{a} \cdot \bar{b}$ и $\bar{a} \times \bar{b}$, если $\bar{a} = (1,1,1)$, $\bar{b} = (0,2,1)$. 5. Написать уравнение прямой AB, если $A(-1,2)$, $B(2,-1)$ 6. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,0)$ параллельной прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{-1}$. 7. Показать, что прямые $2x - y - 20 = 0$ и $-x - 2y - 3 = 0$ перпендикулярны. 8. Показать, что прямые $2x - y + 4 = 0$ и $-4x + 2y - 10 = 0$ параллельны. 9. Написать уравнение прямой, отсекающей на осях координат отрезки 2 и 3. 10. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2,3)$ перпендикулярно прямой $x + 2y + 20 = 0$. 11. Вычислите пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$. 12. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ 13. Найти экстремум функции и точки перегиба $y = x^4 - 4x^3 - 48x^2 + 6x - 9$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<p>14. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$. в) $\int (2x + 5) \cdot e^x dx$.</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{xdx}{\sqrt{x^2 + 5}}$.</p> <p>16. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$.</p> <p>17. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>18. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$.</p> <p>19. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>20. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)$.</p> <p>21. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p> <p>22. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</p> <p>23. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx$, $y(0) = 0$.</p> <p>24. 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>25. 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>26. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>27. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1261 1185 1675 1252"> <tbody> <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> </tbody> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>28. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	110	120	130	140	150									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																														
		$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения $f(x)$, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал $[0,5; 2]$, Mx, Dx, σ_x.</p> <p>29. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="938 451 1749 549"> <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> <p>30. По выборке при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания a и среднего квадратического отклонения σ при уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$</p> <table border="1" data-bbox="848 729 2085 828"> <tr> <td>x_i</td> <td>4</td> <td>7</td> <td>10</td> <td>13</td> <td>16</td> <td>19</td> <td>22</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>n_i</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>14</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>13</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> </table> <p>31. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 15$: 143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134. Требуется при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) $H_1 : \sigma^2 \neq 55$, б) $H_1 : \sigma^2 > 55$ или $H_1 : \sigma^2 < 55$ в зависимости от полученного значения σ^2.</p> <p>32. Составьте алгоритм решения задачи.</p> <p>33. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$.</p> <p>34. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}$.</p> <p>35. Сформулируйте необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной.</p> <p>36. Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2-4}$.</p> <p>37. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?</p> <p>38. Укажите верное утверждение о функции двух переменных: а). градиент перпендикулярен касательной плоскости;</p>	Y\X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03	x_i	4	7	10	13	16	19	22	25	n_i	6	11	14	22	20	13	9	5
Y\X	2	5	8																													
0,4	0,15	0,30	0,35																													
0,8	0,05	0,12	0,03																													
x_i	4	7	10	13	16	19	22	25																								
n_i	6	11	14	22	20	13	9	5																								

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																										
		<p>б). градиент является производной по направлению; в). градиент является касательной к линии уровня; г). градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции.</p> <p>39. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных: 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; г). из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке.</p> <p>40. Двумя методами проведены измерения одной и той же физической величины. Получены следующие результаты: а) в первом случае 145, 133, 143, 121, 135, 132, 133, 148, 133, 134; б) во втором случае 128, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 115, 120. Можно ли считать, что оба метода обеспечивают одинаковую точность измерений, если принять уровень значимости $\alpha = 0,05$? Предполагается, что результаты измерений распределены нормально и выборки независимы.</p> <p>41. Исследуется работа промышленных агрегатов по процессу извлечения гелия из природного газа. Испытываются два технологических режима №1 и №2, чтобы выбрать лучший по признаку наибольшего процента извлечения гелия (близко к 100 %). Результаты наблюдений представлены в таблице</p> <p>Технология1, N=120</p> <table border="1" data-bbox="851 826 2085 895"> <tr> <td>%He,x</td> <td>98.3</td> <td>98.5</td> <td>98.72</td> <td>98.91</td> <td>99.0</td> <td>99.15</td> <td>99.2</td> <td>99.5</td> <td>99.72</td> <td>99.85</td> <td>99.86</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>10</td> <td>24</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>4</td> <td>2</td> </tr> </table> <p>Технология2, N=42</p> <table border="1" data-bbox="851 954 1785 1023"> <tr> <td>%He,x</td> <td>98.43</td> <td>99.5</td> <td>98.71</td> <td>98.82</td> <td>99.22</td> <td>99.54</td> <td>99.73</td> <td>99.92</td> </tr> <tr> <td>n</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>10</td> <td>6</td> <td>12</td> <td>6</td> <td>4</td> <td>1</td> </tr> </table> <p>Сформулируйте и проверьте статистическую гипотезу, на основании которой можно выяснить: отличаются ли технологические режимы и если да, то какой из них лучше? (принять уровень надежности 0,95).</p>	%He,x	98.3	98.5	98.72	98.91	99.0	99.15	99.2	99.5	99.72	99.85	99.86	n	2	2	4	10	6	10	24	30	26	4	2	%He,x	98.43	99.5	98.71	98.82	99.22	99.54	99.73	99.92	n	1	2	10	6	12	6	4	1
%He,x	98.3	98.5	98.72	98.91	99.0	99.15	99.2	99.5	99.72	99.85	99.86																																	
n	2	2	4	10	6	10	24	30	26	4	2																																	
%He,x	98.43	99.5	98.71	98.82	99.22	99.54	99.73	99.92																																				
n	1	2	10	6	12	6	4	1																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами работы с различными по природе математическими объектами, - практическими навыками доказательства суждений - умением теоретически обосновывать выводы, - математическими методами описания реальных процессов в профессиональной деятельности 	<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 $t = 4с$.</p> <p>Задание 2. Составьте алгоритм исследования на экстремум функции нескольких переменных</p> <p>Задание 3. Подготовьте ответы на вопросы к ИДЗ № 6: 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="853 1283 1962 1385"> <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												

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>Задание 5. Поразмышляйте:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Верно ли, что сумма, разность и произведение двух четных функций есть четная функция? 2) Какой, в смысле четности, будет функция, равная произведению (сумме) двух нечетных функций? 3) Существуют ли функции, обратные самим себе (при доказательстве вспомните предложение о графиках обратных функций)? 4) Может ли четная функция быть строго монотонной? <p>Задание 6. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p>Задание 7. Уравнение регрессии, описывающее выход y (в граммах) некоторого вещества при химической реакции в зависимости от температуры t в агрегате $y=0,05+0,27t$, коэффициент детерминации модели $R^2=0,88$. Дайте интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии, найдите коэффициент корреляции между y и t. Является ли модель пригодной к практическому использованию? Почему?</p>

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

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

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

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

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла)– обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенции: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла)– обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач или не может показать знания даже на уровне воспроизведения и объяснения информации.

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

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Гурьянова К. Н., Алексеева У. А., Бояршино В. В. Математический анализ: учеб. Пособие.-Урал. федер. ун-т. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 330 с. Текст : электронный. - URL: (http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/28697/1/978-5-7996-1340-2_2014.pdf) (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Математика : учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989799> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Дубровин В.Т. Лекции по математическому анализу: учебное пособие. – 3–е изд., перераб. и доп. / В.Т. Дубровин. – Казань: Казан. ун-т, 2012. Ч.І. – 180 с.: илл. - Текст : электронный. - URL: <https://kpfu.ru/docs/F471329804/kniga1.pdf> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Никитин А.А., Фомичев В. В. Математический анализ: углубленный курс 2-е изд., испр. и доп. учебник и практикум для академического бакалавриата.-Москва-Юрайт., 2019 - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/viewer/matematicheskiy-analiz-uglublennyy-kurs-432899#page/1> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/370899> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Математика в примерах и задачах : учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989802> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа : учебник : в 2 частях / Г. М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 13.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ржевский, С.В. Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1014067> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

6. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1042456> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

7. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02936-9. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436999> (дата обращения: 13.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

Электронные ресурсы:

1. Акманова, З. С. Аналитическая геометрия : учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3852.zip&show=dcatalogues/1/1132958/3852.zip&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Анисимов, А. Л. Численное интегрирование : учебное пособие [для вузов] / А. Л. Анисимов, Ю. А. Извеков ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1699-9. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4051.pdf&show=dcatalogues/1/1533473/4051.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Булычева, С. В. Математика: Интегральное исчисление функции одной переменной. Практикум : учебное пособие / С. В. Булычева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3646.pdf&show=dcatalogues/1/1526244/3646.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Грачева, Л. А. Дифференциальные уравнения : учебное пособие / Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3657.pdf&show=dcatalogues/1/1526305/3657.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
5. Грачева, Л. А. Пособие по математике для студентов заочной формы обучения. Часть 1 : учебное пособие [для вузов] / Л. А. Грачева ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1624-1. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4034.pdf&show=dcatalogues/1/1532662/4034.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов/ Л.А. Грачева; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 12 с. – Текст : непосредственный.
2. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. / Л.А. Грачева; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 63 с. – Текст : непосредственный.
3. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. / И.А. Максименко; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 25 с. – Текст : непосредственный.
4. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум/ Е.П. Маяченко; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2010. – 38 с. – Текст : непосредственный.
5. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум/ Е.П. Маяченко; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. – Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова , 2011. – 20 с. – Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Программное обеспечение

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:

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web»	http://webofscience.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials	http://materials.springer.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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