



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

04.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)

15.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ

Направленность (профиль/специализация) программы

15.05.01 специализация N 3 "Проектирование металлургических машин и комплексов":

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 15.05.01
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И КОМПЛЕКСОВ (приказ
Минобрнауки России от 28.10.2016 г. № 1343)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной
математики и информатики
09.02.2021, протокол № 8

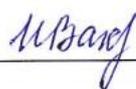
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
04.03.2021 г. протокол № 7

Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:
Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и
оборудования

 А.Г. Корчунов

Рабочая программа составлена:
ст. преподаватель кафедры ПМиИ,  И.А. Вахрушева

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

Лист актуализации рабочей программы

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

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

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- развитие математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов исследования и основ математического моделирования в практической деятельности,
- воспитание у студентов математической и технической культуры, которая предполагает четкое осознание необходимости и важности математической подготовки для современного специалиста;
- развитие умений студентов самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования для описания физических, химических, процессов, механических объектов.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

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

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объёме программы средней школы.

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

- Физика
- Теоретическая механика
- Химия
- Сопротивление материалов
- Экономика
- Проектная деятельность

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	
Знать	<ul style="list-style-type: none">- различные разделы математики и математические объекты, которые в них изучаются;- 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"> - выполнять доступные операции с математическими объектами; - 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, - самостоятельно разработать алгоритм решения задачи, - корректно обосновывать необходимость предложенного метода решения задачи.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами работы с различными по природе математическими объектами, - практическими навыками доказательства суждений, - приемами аналитического и численного решения прикладных задач, - навыками интерпретировать полученные результаты, - умением теоретически обосновывать выводы, - математическими методами описания реальных процессов в профессиональной деятельности - способами оценки значимости и практической пригодности полученных при исследовании математической модели результатов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 17 зачетных единиц 612 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 318,45 акад. часов;
- аудиторная – 306 акад. часов;
- внеаудиторная – 12,45 акад. часов;
- самостоятельная работа – 222,15 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. час

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная алгебра								
1.1 Матрицы и действия над ними. Определитель матрицы. Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом Гаусса. Однородные СЛАУ.	1	8		10/4И	6	Подготовка к практическому занятию. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе	ИДЗ «Матрицы. Определители. СЛАУ». АКР "Линейная алгебра"	ОК-1
1.2 Комплексные числа		2		4/2,4И	6	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	Устный опрос. ИДЗ "Комплексные числа"	ОК-1
Итого по разделу		10		14/6,4И	12			
2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия								
2.1 Векторная алгебра	1	4		4/2И	4	Подготовка к практическому занятию. Выполнение ИДЗ. Подготовка к контрольной работе	ИДЗ "Векторная алгебра" АКР "Векторы"	ОК-1
2.2 Аналитическая геометрия		4		7/4И	6	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ	ИДЗ "Аналитическая геометрия"	ОК-1
2.3 Кривые и поверхности второго порядка		4		6/2И	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ	ИДЗ "Кривые и поверхности второго порядка"	ОК-1

Итого по разделу		12		17/8И	14			
3. Введение в математический анализ								
3.1 Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.	1	6		8/4И	5	Подготовка к практическому занятию. Выполнение ИДЗ	ИДЗ "Предел и непрерывность функции" АКР "Предел функции"	ОК-1
3.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной		4		6/2И	2,3	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к АКР.	АКР "Производная функции одной переменной"	ОК-1
3.3 Исследование функции и построение графиков		2		6	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	ИДЗ "Исследование функции и построение графиков"	ОК-1
Итого по разделу		12		20/6И	11,3			
Итого за семестр		34		51/20,4И	37,3		экзамен	
4. Интегрирование функции одной переменной								
4.1 Первообразная и неопределенный интеграл. Основные понятия, свойства, таблица интегралов. Основные методы интегрирования.	2	8		8/4И	8	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ. Подготовка к АКР.	ИДЗ "Неопределенный интеграл" АКР "Интегрирование функции одной переменной"	ОК-1
4.2 Определенный интеграл: основные понятия, свойства, формула Ньютона-Лейбница, методы интегрирования. Приложения определенных интегралов.		6		6/2И	6	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	ИДЗ "Определенный интеграл и его приложения"	ОК-1
4.3 Несобственные интегралы		2		2	4	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ	ИДЗ "Несобственные интегралы"	ОК-1
Итого по разделу		16		16/6И	18			
5. Функции нескольких переменных								
5.1 Функции нескольких переменных: основные понятия, частные производные, дифференциал. Частные производные высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных.	2	8		8/4И	20	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к АКР.	АКР "Функции нескольких переменных"	ОК-1
Итого по разделу		8		8/4И	20			
6. Кратные и криволинейные интегралы								
6.1 Двойные и тройные интегралы. Поверхностный интеграл. Криволинейные интегралы	2	10		10/4И	15	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	ИДЗ "Кратные и криволинейные интегралы"	ОК-1

Итого по разделу		10		10/4И	15			
7. Дифференциальные уравнения								
7.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка	2	8		8/2,4И	20	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	ИДЗ "Дифференциальные уравнения первого порядка"	ОК-1
7.2 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения.		9		9/4И	20,35	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	ИДЗ "Дифференциальные уравнения высших порядков"	ОК-1
Итого по разделу		17		17/6,4И	40,35			
Итого за семестр		51		51/20,4И	93,35		зачёт	
8. Ряды								
8.1 Числовые ряды. Признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Знакопередающиеся ряды, признак Лейбница	3	8		4/1И	8	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к АКР	Устный опрос. АКР "Числовые ряды"	ОК-1
8.2 Степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение функций в степенные ряды. Приложения степенных рядов. Ряды Фурье		8		4/2И	6	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ	ИДЗ "Степенные ряды"	ОК-1
Итого по разделу		16		8/3И	14			
9. Элементы теории комплексного переменного								
9.1 Функции комплексного переменного. Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного	3	8		4/2И	13,2	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ	ИДЗ "Элементы теории функции комплексного переменного"	ОК-1
Итого по разделу		8		4/2И	13,2			
10. Численные методы								
10.1 Метод наименьших квадратов. Метод хорд и касательных. Приближенные методы вычисления определенных интегралов. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	3	10		5/1,8И	10	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ	ИДЗ «Численные методы»	ОК-1
Итого по разделу		10		5/1,8И	10			

Итого за семестр		34		17/6,8И	37,2		зачёт	
11. Теория вероятностей								
11.1 Случайные события. Случайные величины. Двумерные случайные величины	4	12		12/4И	18	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ. Подготовка к АКР.	АКР "Случайные события"	ОК-1
11.2 Случайные величины. Двумерные случайные величины		12		12/6И	18	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ	ИДЗ "Случайные величины"	ОК-1
Итого по разделу		24		24/10И	36			
12. Элементы математической статистики								
12.1 Первичная обработка экспериментальных данных. Статистическая оценка параметров выборки. Статистическая гипотеза и схема ее проверки. Оценка статистических зависимостей. Корреляция. Регрессия.	4	10		10/3,6И	18,3	Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ.	ИДЗ "Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей"	ОК-1
Итого по разделу		10		10/3,6И	18,3			
Итого за семестр		34		34/13,6И	54,3		экзамен	
Итого по дисциплине		153		153/61,2И	222,15		экзамен, зачет	ОК-1

5 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

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.

- информационная лекция

- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения.

- 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

- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной.

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.

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

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

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

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии.

Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

- Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

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

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке

2. Математика в примерах и задачах : учебное пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1588756> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

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

2. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1455881> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

3. Математический анализ в вопросах и задачах : учеб. пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - 5-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - ISBN 5-9221-0284-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/544581> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. 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. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/436999> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Ячменев, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN

978-5-369-01032-7. - Текст : электронный. - URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1056564> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

6. Коган, Е. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 250 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-015649-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1044968> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: по подписке.

Электронные ресурсы:

1. 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> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Булычева, С. В. Линейная алгебра : учебное пособие. Ч. II. Практикум / С. В. Булычева, Т. В. Абрамова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2757.pdf&show=dcatalogues/1/1132828/2757.pdf&view=true> - 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>). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Булычева, С. В. Линейная алгебра : учебное пособие. Ч. II. Практикум / С. В. Булычева, Т. В. Абрамова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2757.pdf&show=dcatalogues/1/1132828/2757.pdf&view=true> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. 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> - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

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

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

3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.

4. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.

5. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.

6. Гурина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.

7. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. -

Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.

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

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

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

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MAXIMA	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа с мультимедийными средствами хранения, передачи и представления информации
- Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки
- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

Приложение 1

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 «Линейная алгебра»

1. Вычислить линейные комбинации матриц А, В и С:

$$C \cdot B + 4 \cdot A, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -5 & 3 & 0 \\ -1 & 2 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ -1 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$$

2. Решить матричное уравнение:

$$ACX = (B + E)^2, \text{ если } A = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & -2 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Решить систему по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса.

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + x_3 = 17 \\ 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 = -4 \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 = 15 \end{cases}$$

АКР «Векторы»

1. Даны четыре вектора $\vec{a} = (1; 2; 1)$, $\vec{b} = (1; 3; 1)$, $\vec{c} = (2; 1; 1)$ и $\vec{d} = (5; -2; 3)$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ образуют базис и найти координаты вектора \vec{d} в этом базисе.

2. Даны векторы $\vec{a} = (1; 3; -4)$ и $\vec{b} = (0; 1; -2)$. Найти длины векторов $\vec{c} = 3\vec{a} - 2\vec{b}$ и $\vec{d} = -\vec{a} + 4\vec{b}$, построенных по векторам \vec{a} и \vec{b} ; косинус угла между векторами \vec{a} и \vec{d} ; $Pr_{\vec{a}+\vec{b}}(\vec{c}-\vec{d})$. Проверить коллинеарность векторов \vec{c} и \vec{b} .

3. Доказать, что точки $A(2; 2; 3)$, $B(3; 0; 4)$, $C(5; 3; 1)$, $D(9; 16; -10)$ лежат в одной плоскости.

4. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$: $A(3; 1; 6)$, $B(-1; 3; 1)$, $C(0; -1; 4)$, $D(2; 1; 8)$. Вычислить её объем и высоту, опущенную на грань ABC .

АКР «Аналитическая геометрия»

Задание 1. Даны координаты вершин треугольника ABC. Написать уравнения:

- сторон треугольника ABC;
- медианы CM;
- высоты BP; если $A(4; 6)$, $B(-4; 0)$, $C(-1; 4)$.

Задание 2. Составить параметрическое и каноническое уравнение прямой, зная её общее уравнение

$$\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0, \\ 2x - y - 3z + 6 = 0. \end{cases}$$

Задание 3. Найти точку M_1 , симметричную точке M относительно прямой: $M(0; -3; -2)$,

$$\frac{x-1}{1} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z}{1}$$

Задание 4. Найти угол между плоскостями: $x - 3y + 5 = 0$, $2x - y + 5z - 16 = 0$.

Задание 5. Найти точку пересечения прямой и плоскости: $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}$, $x + 2y + 3z - 14 = 0$.

АКР «Предел и непрерывность функции»

1. Вычислить пределы функций

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

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

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1, \\ 4 - 2x, & 1 < x < 2,5, \\ 2x - 7, & x \geq 2,5. \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{4 + x}{x^2}.$$

АКР «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.

$$\begin{array}{l} \text{а) } y = \frac{\ln x}{\sqrt{1 + x^2}}, \\ \text{б) } y^2 = e^{-x} \cdot x^3 + 3x^2 + 6x + 6, \\ \text{в) } y = (1 + x^2)^{\operatorname{arccos} x}. \end{array}$$

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

а) $\begin{cases} x = 3 \ln t, \\ y = \sqrt{t - t^2}. \end{cases}$

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 Лопиталья.

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

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

АКР «Интегрирование функции одной переменной»

1. $\int \cos \frac{x}{2} dx$

2. $\int \frac{3x-4}{2x+5} dx$

3. $\int x e^{x^2+3} dx$

4.

$$\int \frac{\sqrt{1+x^2} - \operatorname{arctg} x}{\sqrt{1+x^2}} dx$$

5. $\int \cos 6x \sin x dx$

6. $\int \frac{dx}{\sqrt{4+6x+x^2}}$

7. $\int \frac{3x^4-7x+1}{x^3-2x^2+2} dx$

8. $\int \frac{\cos^5 x}{\sin x} dx$

АКР «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 $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$.

АКР «Числовые ряды»

1. Найти сумму ряда:

$$\frac{1}{2 \cdot 4} + \frac{1}{3 \cdot 5} + \frac{1}{4 \cdot 6} + \dots$$

2. Исследовать на сходимость ряды:

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{3^n(n+1)}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \sin^n \frac{\pi}{2n}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} n}{1+n^2}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3+n+1}$;

$$д) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{n+2}; \quad е) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n} \cdot \left(\frac{n+1}{n}\right)^{n^2}; \quad ж) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n}{\sqrt{e^{2n}+1}}.$$

3. Доказать справедливость равенства: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n!}{(2n+1)!} = 0$.

4. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимости:

$$а) \sum_{n=2}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n \ln^2 n}; \quad б) -\frac{1}{3} + \frac{3}{6} - \frac{5}{9} + \frac{7}{12} - \dots$$

АКР «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 6 выигрышных. Наудачу взяли 4 билета. Определить вероятность того, что среди них 2 выигрышных.

Задача 3. 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 4. 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 5. 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 6. 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 7. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наиболее вероятное число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

Задача 8. 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: $k_1 \leq m \leq k_2$; $k_1=80, k_2=90$.

Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

ИДЗ «Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений»

1. Вычислить определитель 4-го порядка двумя способами:

а) Разложением по элементам строки или столбца

б) С помощью элементарных преобразований

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

2. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

а) По формулам Крамера.

б) Матричным методом.

в) Методом Гаусса

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

3. 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).

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

ИДЗ «Комплексные числа»

1. Представить в тригонометрической форме числа:

1) $\frac{1}{1+i}$; 2) 1 ; 3) $-\frac{\pi}{4}$; 4) $\frac{-\sqrt{3}+i}{4}$; 5) $-3-4i$.

2. Решить систему:
$$\begin{cases} (2+i)x + (3-2i)y = 3+6i \\ (1+i)x - (2-i)y = -1. \end{cases}$$

3. Выполнить указанные действия:

1) $\left(\frac{1+i}{4}\right)^{10}$; 2) $\left(\frac{-1-i\sqrt{3}}{2}\right)^3$; 3) $f(z) = z^6 + 3z^2$. Найти $f(1-i)$.

4. Найти и изобразить на комплексной плоскости все значения следующих корней:

1) $\sqrt[5]{1}$; 2) $\sqrt{-4}$; 3) $\sqrt{-24-10i}$; 4) $\sqrt[7]{1-i}$; 5) $\sqrt{\frac{7-i}{-3+4i}}$.

5. Решить квадратное уравнение:

$$z^2 - (1+i)z + 2(1+i) = 0;$$

Корни уравнения записать во всех известных формах и изобразить геометрически.

6. Построить множества точек, удовлетворяющих указанным соотношениям:

$$|z-1+i| \leq 2;$$

ИДЗ «Векторная алгебра»

1. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\bar{a}-2\bar{b}$ и $3\bar{a}+2\bar{b}$, $|\bar{a}|=3$, $|\bar{b}|=1$, $\bar{a} \wedge \bar{b} = 60^\circ$.

2. Вектор \bar{m} , перпендикулярный к оси Oz и вектору $\bar{a}=(8;-15;3)$, образует острый угол с осью Ox . Зная, что $|\bar{m}|=51$, найти его координаты.

3. Найти $np_c(\bar{a} + \bar{b})$, $\bar{a}=(3;-6;-1)$, $\bar{b}=(1;4;-5)$, $\bar{c}=(3;-4;12)$.

ИДЗ «Аналитическая геометрия»

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: $M_1(-2; 2)$; $M_2(2; 6)$; $\varphi=45^\circ$; $\bar{s}=(5; -3)$; $\bar{n}=(7; 2)$;

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

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 \bar{s} ;

4) точку M_2 перпендикулярно вектору \bar{n} ;

5) точку M_1 параллельно прямой L_1 ;

б) точку M_2 перпендикулярно прямой L_2 .

3. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $2x - y + 2 = 0$, $x + 3y - 6 = 0$ и точка пересечения диагоналей $O(-1; 4)$. Составить уравнения диагоналей параллелограмма.

4. 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?

5. 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.

6. Написать параметрические и канонические уравнения прямой $l_1: \begin{cases} 5x - y + 9 = 0, \\ x + y - 2z = 0. \end{cases}$

7. Найти угол между плоскостями $2x - y + 3z + 5 = 0$ и $\frac{x}{1} - \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$.

ИДЗ «Кривые и поверхности второго порядка»

1. Определить типы кривых, привести к каноническому виду и построить их. Найти все числовые характеристики.

1) $x^2 + 2y^2 - 4y - 2 = 0$; 2) $-x^2 + 2x + 3y^2 + 6y - 1 = 0$;

3) $3x + 2y^2 - 4y - 1 = 0$; 4) $x = -\sqrt{y^2 - 4y}$.

2. Определить типы поверхностей, привести к каноническому виду и построить их.

1) $z - x^2 + 4x - y^2 - 2y + 1 = 0$; 2) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 1$;

3) $x^2 + \frac{y^2}{4} + \frac{z^2}{4} = 1$; 4) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} - \frac{z^2}{16} = 0$.

3. Построить тело, ограниченное поверхностями и найти его проекцию на плоскость $ХОУ$. Проекцию заштриховать.

$$x^2 + y^2 = 4, \quad z = 0, \quad x + y + z = 5.$$

4. Построить цилиндрические поверхности:

1) $\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{9} = 1$; 2) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$; 3) $y^2 = 4x$.

ИДЗ «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 постройте график функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$

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

ИДЗ «Неопределенный интеграл»

Вычислить неопределенные интегралы.

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. $\int \frac{x^3+4x^2+4x+2}{(x+1)^2(x^2+x+1)} dx.$

ИДЗ «Определенный интеграл и его приложения».

Вычислить определенные интегралы.

1. $\int_{-2}^0 (x^2+5x+6)\cos 2x dx.$

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

3. $\int_{\pi/2}^{2\operatorname{arctg}2} \frac{dx}{\sin^2 x(1-\cos x)}.$

4. $\int_{\pi/4}^{\operatorname{arctg}3} \frac{dx}{(3\operatorname{tg} x+5)\sin 2x}.$

5. $\int_{\pi/2}^{\pi} 2^8 \sin^8 x dx.$

6. $\int_0^{16} \sqrt{256-x^2} dx.$

7. Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

$$y = (x-2)^3, \\ y = 4x-8.$$

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

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

ИДЗ «Несобственный интеграл»

Вычислить несобственные интегралы первого рода (или установить их расходимость)

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

2. $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}.$

Вычислить несобственные интегралы второго рода (или установить их расходимость)

$$3. \int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{x-1}}$$

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

Исследовать сходимость интегралов

$$5. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}.$$

$$6. \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{e^x - 1} dx.$$

ИДЗ «Кратные и криволинейные интегралы»

1. Расставить пределы интегрирования в том и в другом порядке в $\iint_D f(x, y) dx dy$, если область D ограничена линиями: $y = x^2 - 1, y = x + 1$.

2. Изменить порядок интегрирования в интеграле:

$$а) \int_{-1}^0 dy \int_{2+y}^{1-\sqrt{1-y^2}} f(x, y) dx;$$

$$б) \int_0^1 dx \int_{2x^2}^{3-x} f(x, y) dy.$$

3. Вычислить двойной интеграл по области D, ограниченной указанными линиями:

$$\iint_D (x^3 + y^3) dx dy,$$

область D ограничена линиями $x - 2y = 0, x - y = 0, x = 4$.

4. Перейти к полярным координатам и вычислить

$$\int_0^2 dy \int_{-2-\sqrt{4-y^2}}^{-2+\sqrt{4-y^2}} xy dx.$$

5. Найти площадь фигуры D, ограниченной линиями:

$$а) x = y, y = \frac{x^3}{3}, x \geq 0; \quad б) y + x = 6, x = y^2, x = y^2 + 4, y = 0;$$

в) $\rho = 2$ и $\rho = 2(1 - \cos \varphi)$ (вне второй).

6. Вычислить тройной интеграл по фигуре R, ограниченной поверхностями:

$$\iiint_R \left(z - \frac{1}{4} y^2 \right) dx dy dz, \quad R: x + y = 9, y = 2x, z = 0, z = \frac{1}{4} y^2.$$

7. Найти объем фигуры R, ограниченной поверхностями:

$$а) R: y = \sqrt{x}, y = 2\sqrt{x}, x + z = 4, z = 0; \quad б) R: x^2 + y^2 = 9, x + y + z = 16, z = 0.$$

8. Вычислить криволинейный интеграл I-го рода:

$$а) \int_L x^2 dl, \quad L: \begin{cases} x = \cos t, \\ y = \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \pi;$$

$$б) \int_L (3x + 2y) dl, \quad L: \text{отрезок прямой } AB, \quad A(0; 2), B(2; 3);$$

ИДЗ «Дифференциальные уравнения первого порядка»

Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примере 3) решить задачу Коши):

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

$$3) \begin{cases} xy' + y = xy^2 \\ y(1) = 1 \end{cases}, \quad 4) \frac{y}{x^2} dx - \frac{xy+1}{x} dy = 0.$$

ИДЗ «Дифференциальные уравнения высших порядков»

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

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

3. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

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

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

ИДЗ «Степенные ряды»

1. Записать ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x+2)^n}{5^{n+1}}$ в развернутом виде. Найти и изобразить на оси интервал сходимости ряда. Исследовать его сходимость на концах интервала. Вычислить с точностью

$\varepsilon = 0,01$ сумму ряда в точке $(x_0 - \frac{2R}{5})$, где R - радиус сходимости ряда, x_0 - центр интервала сходимости.

2. Найти область сходимости следующих степенных рядов:

$$a) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{4^n(2n-1)}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 \cdot x^n}{(2n)!}; \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} n! \cdot 3^n \cdot (x+3)^n.$$

3. Разложить в ряд:

$$a) \text{ функцию } y = \frac{x^3}{\sqrt{1-2x}} \text{ по степеням } x; \quad б) \text{ функцию } y = \sin 3x \text{ по степеням } \left(x - \frac{\pi}{3}\right).$$

4. Найти приближенное значение функции $\sqrt[3]{129}$ с точность до $\varepsilon = 0,001$.

5. Найти приближенное значение интеграла $\int_0^{\frac{\sqrt{3}}{3}} x^3 \cdot \arctg x dx$ с точностью до $\varepsilon = 10^{-3}$.

6. Найти первые четыре (отличные от нуля) члена разложения в степенной ряд частного решения дифференциального уравнения $y'' = e^y + x$, удовлетворяющего начальным условиям $y(0) = 1, y'(0) = 0$.

ИДЗ «Элементы теории функции комплексного переменного»

1. Решить уравнение $z + |z+1| - \frac{1}{i} = 0$.

2. Построить: а) $\text{Im}(i \cdot \bar{z}) < |3 - 2i|$; б) $z = -2 + i + e^{i\varphi}$.

3. Найти значение функции $\text{ch}(1 - \sqrt{3}i)$.

4. Решить уравнение $z^3 - 1 - i = 0$.

5. Проверить на аналитичность функцию $w = \frac{1-i}{3+i} \cdot z^2 - i$.

6. Найти особые точки и определить их характер с помощью ряда Лорана или используя теоремы у функции $f(z) = z^4 \cdot \cos \frac{3}{z}$.

8. Вычислить интеграл $\oint_{\gamma} \frac{z}{(z-i)(z+4)} dz$

а) $\gamma: z = 1 - i + e^{i\varphi}$;

б) $\gamma: |z - i| = |1 + i|$.

ИДЗ «Численные методы»

Задание 1. Метод наименьших квадратов

Задание. В результате эксперимента получены данные о переменных x и y . Полагая, что между x и y существует линейная зависимость, найти эмпирическую формулу $y = ax + b$ методом наименьших квадратов. Сделать чертеж, на котором в декартовой прямоугольной системе координат построить экспериментальные точки $M_i(x_i; y_i)$ и график эмпирической функции $f(x) = ax + b$. Найти сумму квадратов отклонений между эмпирическими $f(x_i)$ и экспериментальными y_i значениями.

x – пробег автомобиля (тыс. км); y – расход масла (л/тыс.км):

x_i	50	70	90	110	130
y_i	0,2	0,5	0,8	1,1	1,3

Задание 2. Метод хорд и касательных

Задание. Найти корень уравнения $x^2 + \ln x = 0$ с точностью до $\varepsilon = 0,0001$.

Задание 3. Приближенные методы вычисления определенных интегралов

Задание. Вычислить интеграл $\int_1^2 x \sin(x^2 + 1) dx$ по формулам прямоугольников,

трапеций и Симпсона, если отрезок интегрирования разбит на 10 равных частей.

Задание 4. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений

Задание. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка на равномерной сетке отрезка $[a; b]$ один раз с шагом $h = 0,2$, другой с шагом $h = 0,1$ методами Эйлера и методом Рунге-Кутты четвертого порядка. Оценить погрешность численного решения по правилу Рунге. Сравнить численное решение с точным $\varphi(x)$. Результаты представить в виде таблицы.

$$y' = x - \frac{xy}{1+x^2}, \quad y(\sqrt{2}) = 1, \quad \sqrt{2} \leq x \leq \sqrt{2} + 1, \quad \varphi(x) = \frac{1+x^2}{3}.$$

ИДЗ «Случайные величины»

1. 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.

2. 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 . Построит график функции распределения и многоугольник распределения. Найти вероятность того, что случайная величина X не превосходит 5.

3. Случайная величина X задана свое 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.

4. 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 $(0, 2)$.

5. 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 «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.

Приложение 2

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - различные разделы математики и математические объекты, которые в них изучаются; - 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 	<p>Теоретические вопросы для экзаменов, зачетов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Матрицы. Действия над матрицами. 2. Определители матриц, их свойства. 3. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), понижением порядка. 4. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы. 5. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Теорема о рангах эквивалентных матриц. 6. Ступенчатая матрица. Теорема о ранге ступенчатой матрицы. 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. 10. Определенные и неопределенные СЛАУ. Метод Гаусса. 11. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений. 12. Понятие комплексного числа. Действия над комплексными числами, геометрическая интерпретация. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Решение алгебраических уравнений 13. Векторы. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Деление отрезка в данном отношении. 14. Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Проекция вектора \vec{a} на вектор \vec{b}. Механический смысл скалярного произведения. 15. Скалярное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. 16. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности двух векторов. 17. Векторное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$. 18. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Условие компланарности трех векторов.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>математическими объектами</p> <p>- основные методы исследования математических объектов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 19. Смешанное произведение в базисе $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$. 20. Уравнение прямой на плоскости. Способы задания. Основные задачи. 21. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения 22. Уравнение плоскости в пространстве. Способы задания. Основные задачи. 23. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи. 24. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики. 25. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 26. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 27. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 28. Замечательные пределы. 29. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 30. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. 31. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке. 32. Производная функции, ее геометрический и физический смысл. 33. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 34. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 35. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 36. Производные высших порядков. 37. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 38. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 39. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 40. Правило Лопиталю. 41. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 42. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 43. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 44. Асимптоты графика функции. 45. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 46. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 47. Интегрирование рациональных функций. 48. Интегрирование тригонометрических функций. 49. Интегрирование иррациональных функций. 50. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>51. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.</p> <p>52. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.</p> <p>53. Несобственные интегралы.</p> <p>54. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>55. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.</p> <p>56. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.</p> <p>57. Частные производные высших порядков.</p> <p>58. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.</p> <p>59. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>60. Производная сложной функции. Полная производная.</p> <p>61. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>62. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>63. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>64. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. Производная в точке по заданному направлению.</p> <p>65. Градиент скалярного поля. Смысл длины и направления градиента.</p> <p>66. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности задачи Коши. Общее решение.</p> <p>67. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения.</p> <p>68. Линейные уравнения. Уравнение Бернулли.</p> <p>69. Уравнение в полных дифференциалах.</p> <p>70. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Задача Коши. Теорема Коши.</p> <p>71. Уравнения, допускающие понижения порядка.</p> <p>72. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка, свойства их решений.</p> <p>73. Линейно-зависимые и линейно независимые системы функций. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.</p> <p>74. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.</p> <p>75. Виды частных решений линейных однородных дифференциальных уравнений второго и n-го порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения; общее решение.</p> <p>76. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения.</p> <p>77. Метод вариации произвольных постоянных решения ЛНДУ высших порядков.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>78. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод неопределенных коэффициентов.</p> <p>79. Решение систем дифференциальных уравнений методом исключения неизвестных.</p> <p>80. Задачи, приводящие к кратным и криволинейным интегралам. Вычисление массы неоднородного тела, центра масс, момента инерции.</p> <p>81. Криволинейный интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах.</p> <p>82. Двойной интеграл, его геометрический смысл и вычисление в декартовых и полярных координатах.</p> <p>83. Тройной интеграл и его вычисление в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Поверхностный интеграл.</p> <p>84. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>85. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>86. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.</p> <p>87. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>88. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.</p> <p>89. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>90. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>91. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>92. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> <p>93. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> <p>94. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.</p> <p>95. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем.</p> <p>111. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. Действия над событиями. Алгебра событий.</p> <p>112. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</p> <p>113. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>114. Случайные величины, их виды.</p> <p>115. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.</p> <p>116. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</p> <p>117. Нормальный закон распределения случайной величины.</p> <p>118. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>119. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		120. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности. 121. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия (Пирсона, Колмогорова) 122. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов. 123. Функции комплексного переменного: показательная и логарифмическая функция. 124. Функции комплексного переменного: тригонометрические и обратные тригонометрические функции. 125. Функции комплексного переменного: гиперболические функции, степенная функция. 126. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана. 127. Интегрирование функций комплексного переменного
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - выполнять доступные операции с математическими объектами; - 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) 	<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. Выполнить действия, представить результат в тригонометрической и показательной формах: $(2 + 3i)(3 - 2i)$; $(3 - 2i)^2$; $\frac{1+i}{1-i}$; $\frac{3i}{1+i}$. 4. Вычислите по формуле Муавра: $(1+i)^{10}$; $(1-i\sqrt{3})^6$. 5. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,2)$ параллельной прямой $5x + 2y + 20 = 0$. 6. Вычислить $\vec{a} \cdot \vec{b}$ и $\vec{a} \times \vec{b}$, если $\vec{a} = (1,1,1)$, $\vec{b} = (0,2,1)$. 7. Написать уравнение прямой AB, если $A(-1,2)$, $B(2,-1)$ 8. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,0)$ параллельной прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{-1}$. 9. Показать, что прямые $2x - y - 20 = 0$ и $-x - 2y - 3 = 0$ перпендикулярны. 10. Показать, что прямые $2x - y + 4 = 0$ и $-4x + 2y - 10 = 0$ параллельны. 11. Написать уравнение прямой, отсекающей на осях координат отрезки 2 и 3. 12. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2,3)$ перпендикулярно прямой $x + 2y + 20 = 0$.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>полученный результат,</p> <p>- самостоятельно разработать алгоритм решения задачи,</p> <p>- корректно обосновывать необходимость предложенного метода решения задачи.</p>	<p>13. 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) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.</p> <p>14. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$</p> <p>15. Найти экстремум функции и точки перегиба $y = x^4 - 4x^3 - 48x^2 + 6x - 9$</p> <p>16. 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>17. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2+5}}$.</p> <p>18. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$.</p> <p>19. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$.</p> <p>20. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9-x^2-y^2} + (x-y)^3$.</p> <p>21. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$.</p> <p>22. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2y^3 + \ln(x+4y)$.</p> <p>23. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2+y^2}$ в точке (3, 4, 5).</p> <p>24. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$</p> <p>25. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx$, $y(0) = 0$.</p> <p>26. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка</p> <p>а) $\sqrt{4-x^2} y' + xy^2 + x = 0$, б) $20xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 5xy^2 dx$, в) $y' = \frac{x^2 + 2xy - 5y^2}{2x^2 - 6xy}$,</p> <p>27. Изменить порядок интегрирования: $\int_2^4 dx \int_{1/x}^x f(x,y) dy$.</p> <p>28. Перейти к полярным координатам и вычислить: $\int_0^1 y dy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^y dx$.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																				
		<p>29. Найти тройной интеграл по телу T, ограниченному поверхностями</p> $\iiint_T (x^2 - z) dx dy dz, T: x = 0, y = 0, x = 1, x + y = 2, z = 0, z = x^2 + \frac{y^2}{2}$ <p>30. Исследовать на сходимость ряды:</p> <p>а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$, в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!}$, г) $\sum_{n=1}^{\infty} n\left(\frac{3n-2}{4n+1}\right)^{2n}$,</p> <p>31. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x: $(3 + e^{-x})^2$</p> <p>32. 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>33. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.</p> <p>34. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>35. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="823 1263 1273 1397"> <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>36. 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 $[0,5; 2]$, Mx, Dx, σ_x.</p> <p>37. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="683 1928 1501 2063"> <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> </table>	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
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																			

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																					
		0,8	0,05	0,12	0,03																		
		<p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p> <p>38. 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="592 712 1497 875"> <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>				x_i	4	7	10	13	16	19	22	25	n_i	6	11	14	22	20	13	9	5
x_i	4	7	10	13	16	19	22	25															
n_i	6	11	14	22	20	13	9	5															
Владеть	<p>- методами работы с различными по природе математическими объектами,</p> <p>- практическими навыками доказательства суждений,</p> <p>- приемами аналитического и численного решения прикладных задач,</p> <p>- навыками интерпретировать полученные результаты,</p> <p>- умением теоретически обосновывать выводы,</p> <p>- математическими методами описания реальных процессов в профессиональной деятельности</p>	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>1. В соответствии с программой строительного-дорожных работ установлено, что для ремонта и строительства дорог необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) для первого района – 4 единицы техники типа I и 2 единицы типа II; 2) для второго района – 12 единиц техники типа I и 3 единицы типа III; 3) для третьего района – 8 единиц техники типа III. <p>Определите расход горюче-смазочных материалов видов m и n в каждом районе, если нормы расхода материалов для одной единицы техники таковы: для техники типа I – 2 единицы материала m и 5 единиц материала n; для техники типа II – 10 единиц материала m и 20 единиц материала n; для техники типа III – 10 единиц материала m и 50 единиц материала n.</p> <p>2. В некоторой отрасли m заводов выпускают n видов продукции. Матрица $A_{m \times n}$ задает объемы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица $B_{m \times n}$ – соответственно во втором; (a_{ij}, b_{ij}) – объемы продукции j-го типа на i-ом заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно:</p> $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$ <p>3. Предприятие производит n типов продукции, объемы выпуска заданы матрицей $A_{1 \times n}$. Цена реализации единицы i-го типа продукции в j-ом регионе задана матрицей $B_{n \times k}$, где k – число регионов, в которых реализуется продукция. Найдите матрицу C выручки по регионам, если (для $n = 3$; $k = 4$)</p> $A_{1 \times 3} = (100 \quad 2000 \quad 100); \quad B_{3 \times 4} = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & 2 & 2 \\ 2 & 4 & 2 & 4 \end{pmatrix}.$ <p>4. Требуется отлить металлический куб объемом 1000 см^3. Какой точности приближения длины его ребер к 10 см достаточно, чтобы</p>																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>- способами оценки значимости и практической пригодности полученных при исследовании математической модели результатов;</p>	<p>точность приближения его объема к 1000 см^3 была бы равна 10 см^3, 1 см^3, $\varepsilon \text{ см}^3$? Возможно ли теоретическое решение такой задачи для любой наперед заданной точности приближения объема к 1000 см^3?</p> <p>5. Требуется изготовить металлическую квадратную пластинку со сторонами $x = 10 \text{ см}$. В каких пределах допустимо изменять сторону пластинки x, чтобы ее площадь отличалась от проектной площади $y_0 = 100 \text{ см}^2$ не более чем на $\pm 0,01 \text{ см}^2$?</p> <p>6. На горизонтальной плоскости P стоят один на другом три цилиндра, радиусы оснований и высоты которых соответственно равны: нижнего 3 и 2, среднего 2 и 3, верхнего 1 и 1 м (рис. 9). а) Выразить объем части тела, заключенного между плоскостью P и плоскостью горизонтального сечения, как функцию расстояния этого сечения от плоскости P. Будет ли эта функция непрерывной? Построить график этой функции; б) выразить площадь горизонтального сечения тела, образованного этими цилиндрами, как функцию расстояния сечения от плоскости P. Будет ли эта функция непрерывной? Постройте график этой функции.</p> <p>7. Пусть в электрической цепи течет постоянный ток. Под постоянным током мы будем понимать количество электричества, протекающее в цепи за единицу времени. Дайте определение переменного тока в момент времени t и вычислите его, если количество электричества, протекшее в цепи за промежуток времени $[0; t]$, равно $Q(t)$.</p> <p>8. Количество радиоактивного вещества в момент времени t выражается формулой $m = M \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{t}{T}}$, где T – так называемый период полураспада, а M – первоначальное количество вещества (количество вещества в момент времени $t = 0$). Найдите мгновенную скорость распада вещества в момент времени t_0.</p> <p>9. Закон движения точки по прямой описывается уравнением $s = t^3 - 3t^2 + 3t + 5$, где s – путь (в метрах), t – время (в секундах). В какие моменты времени t скорость v точки равна нулю?</p> <p>10. Прямолинейное движение происходит в соответствии с формулой $s = t^2 - 4t + 1$. Найдите скорость и ускорение движения.</p> <p>12. Нужно построить прямоугольную площадку возле каменной стены так, чтобы с трех сторон она была огорожена проволочной сеткой, а четвертой стороной примыкала к стене. Для этого имеется a погонных метров сетки. При каком соотношении сторон площадка будет иметь наибольшую площадь?</p> <p>13. Составляется электрическая цепь из двух параллельно соединенных сопротивлений. При каком соотношении между этими сопротивлениями сопротивление всей цепи максимально, если при последовательном соединении этих сопротивлений оно равно R?</p> <p>14. Требуется построить открытый цилиндрический резервуар вместимостью V_0. Материал имеет толщину d. Каковы должны быть размеры резервуара (радиус основания и высота), чтобы расход материал был наименьшим?</p>