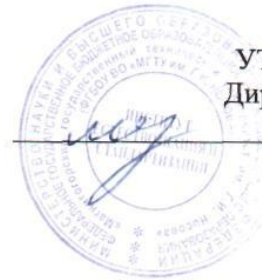




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Направленность (профиль/специализация) программы
15.05.01 специализация № 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
2019 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

10.03.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

16.03.2020 г. протокол № 8


Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 А.Г. Корчунов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  С.В. Булычева

Рецензент:

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

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 г. № 1
Зав. кафедрой _____ Ю.А.Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

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

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

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

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

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

- 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.

Приобретаемые знания должны быть достаточными для успешного овладения общенаучными и общеинженерными дисциплинами на необходимом научном уровне. Требуется 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. Студенты должны овладеть основными аналитико-геометрическими методами моделирования и исследования таких задач

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

Моделирование в машиностроении

Теоретическая механика

Сопrotивление материалов

Экономика

Прогнозирование безотказности и долговечности деталей машин

Проектная деятельность

Механика жидкости и газа

Основы научных исследований

Управление техническими системами

Экономика и управление машиностроительным производством

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;
- подготовка к экзамену – 71,4 акад. часа

Форма аттестации - экзамен, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия								
1.1 Элементы линейной алгебры	1	6		10/4И	6	ТР 1 "Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений"	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению задач ТР, - защита ТР	ОК-1
1.2 Векторная алгебра		4		8/3И	2	ИДЗ 1 "Векторная алгебра"	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ОК-1
1.3 Аналитическая геометрия		8		12/4И	7	ИДЗ 2 " Аналитическая геометрия. Кривые 2-го порядка"	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ОК-1
1.4 Комплексные числа		2		2	4	ИДЗ 3 "Комплексные числа"	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ОК-1
Итого по разделу		20		32/11И	19			
2. Введение в математический анализ								
2.1 Предел последовательности и функции. Непрерывность функции.	1	6		10/4И	8	ИДЗ 4 "Предел функции. Непрерывность функции"	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ.	ОК-1
2.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной		8		9/3И	10,3	ТР 2 "Исследование функций и построение графиков"	- консультации по решению задач ТР, - проверка ТР, - защита ТР	ОК-1
Итого по разделу		14		19/7И	18,3			

Итого за семестр	34		51/18И	37,3		экзамен		
3. Математический анализ (продолжение)								
3.1 Функции нескольких переменных	2	12		12/3И	18	Подготовка к АКР "Функции нескольких переменных"	АКР "Функции нескольких переменных"	ОК-1
3.2 Интегральное исчисление функции одной переменной		16		16/4И	20	ТР 3 "Неопределенный, определенный, несобственный интеграл"	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению задач ТР, - защита ТР	ОК-1
Итого по разделу		28		28/7И	38			
4. Дифференциальные уравнения								
4.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	2	8		8/4И	18	Выполнение ТР 4 "Дифференциальные уравнения" (часть 1)	- консультации по решению задач ТР, - проверка ТР - защита ТР (часть 1)	ОК-1
4.2 Дифференциальные уравнения второго и высших порядков		9		9/4И	19,35	Выполнение ТР 4 "Дифференциальные уравнения" (часть 2)	- консультации по решению задач ТР - проверка ТР, - защита ТР (часть 2)	ОК-1
4.3 Системы дифференциальных уравнений		6		6/3И	18	Выполнение ТР 4 Дифференциальные уравнения (часть 3)	- консультации по решению задач ТР, - проверка ТР, - защита ТР (часть 3)	ОК-1
Итого по разделу		23		23/11И	55,35			
Итого за семестр		51		51/18И	93,35		зачёт	
5. Кратные и криволинейные интегралы								
5.1 Двойные и тройные интегралы. Поверхностный интеграл	3	6		3	7	ИДЗ 5 "Двойные, тройные, криволинейные интегралы"	- консультации по решению задач ИДЗ	ОК-1
5.2 Криволинейные интегралы		2		2	3	ИДЗ 5 "Двойные, тройные, криволинейные интегралы"	- консультации по решению ИДЗ, - проверка индивидуальных заданий	ОК-1
5.3 Элементы теории векторных полей		6		2/1И	7	ИДЗ 6 "Векторное поле"	- консультации по решению задач ИДЗ, - проверка индивидуальных заданий.	ОК-1
Итого по разделу		14		7/1И	17			
6. Ряды								

6.1 Числовые ряды	3	4		2/1И	4	подготовка к АКР 2 "Числовые ряды"	-АКР 2 "Числовые ряды" -проверка АКР 2 "Числовые ряды"	ОК-1	
6.2 Функциональные ряды		4		2/1И	4	выполнение ИДЗ 7 "Функциональные ряды"	консультации по решению задач ИДЗ	ОК-1	
6.3 Элементы гармонического анализа. Ряды Фурье.		4		2/2И	4	выполнение ИДЗ 7 "Функциональные ряды"	- консультации по решению ИДЗ, - проверка индивидуальных заданий.	ОК-1	
Итого по разделу		12		6/4И	12				
7. Численные методы									
7.1 Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений	3	4		2/1И	4,2	выполнение Лабораторных работ 1, 2 "Численное решение алгебраических уравнений", "Численное решение трансцендентных уравнений"	- консультация по выполнению Лабораторных работ 1, 2 - проверка ЛР - защита ЛР	ОК-1	
7.2 Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем		4		2	4	выполнение Лабораторных работ 3,4 - "численное решение дифференциальных уравнений", "Численное решение систем дифференциальных уравнений"	-консультация по выполнению Лабораторных работ 3,4, - проверка ЛР, - защита ЛР	ОК-1	
Итого по разделу		8		4/1И	8,2				
Итого за семестр		34		17/6И	37,2		зачёт		
8. Теория вероятностей									
8.1 Случайные события	4	6		6/2И	7	ТР 5 "Случайные события"	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению задач ТР, - защита ТР	ОК-1	
8.2 Случайные величины		4		4/2И	6	ИДЗ 8 "Случайные величины"	- консультации по решению задач ИДЗ	ОК-1	
8.3 Двумерные случайные величины		4		4/2И	7	ИДЗ 8 "Случайные величины"	- консультации по решению ИДЗ, - проверка ИДЗ.	ОК-1	
Итого по разделу		14		14/6И	20				
9. Математическая статистика									

9.1	Статистическая оценка выборки	параметров	4		4/2И	7	выполнение Лабораторной работы 5 "Первичная обработка статистических данных. Определение параметров выборки"	- консультация по выполнению ЛР, - проверка ЛР - защита ЛР	ОК-1
9.2	Статистическая гипотеза и схема ее проверки		4		4/2И	7	выполнение Лабораторной работы 6 "Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки"	- консультация по выполнению ЛР, - проверка ЛР, - защита ЛР	ОК-1
9.3	Оценка статистических зависимостей. Корреляция. Регрессия.		4		4/2И	7	Выполнение Лабораторной работы 7 "Парная линейная регрессия"	- консультация по выполнению ЛР, - проверка ЛР, - защита ЛР.	ОК-1
Итого по разделу			12		12/6И	21			
10. Элементы теории функций комплексного переменного									
10.1	Функции комплексного переменного		4		4	7	Выполнение ИДЗ 9 "Функции комплексного переменного"	- консультации по решению ИДЗ	ОК-1
10.2	Дифференцирование и интегрирование функций комплексного переменного		4		4	6,3	Выполнение ИДЗ 9 "Функции комплексного переменного"	- консультации по решению ИДЗ, - проверка ИДЗ	ОК-1
Итого по разделу			8		8	13,3			
Итого за семестр			34		34/12И	54,3		экзамен	
Итого по дисциплине			153		153/54 И	222,1 5		экзамен, зачет	

5 Образовательные технологии

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

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
- семинар (защита РГР)
- 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

• лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя

• 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.

• 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).

• 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, 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, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-101787-6 - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/990716> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Антипова, И. А. Математический анализ. Ч. II : учеб. пособие / И.А. Антипова, И.И. Вайнштейн, Т.В. Зыкова [и др.]. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 188 с. - ISBN 978-5-7638-3327-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniy.com/catalog/product/1032139> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

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

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/989802>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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.znaniy.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. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учеб. пособие / Б.М. Рудык. - М. : ИНФРА-М, 2019. - 318 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN . - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/101010> - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Электронные ресурсы:

7. Андросенко, О. С. Линейная алгебра : учебное пособие. Ч. 1 / О. С. Андросенко, Т. Г. Кузина, О. В. Петрова. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=906.pdf&show=dcatalogues/1/1118874/906.pdf&view=true> . - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

8. 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.

9. 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.

10. 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.

11. 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
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Deductor Studio Academic	Соглашение о сотрудничестве №06-2901\08 от 29.01.2008	бессрочно
FARManager	свободнораспространяемоеПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенные мультимедийными средствами хранения, передачи и представления информации,
- Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в то числе оснащенные ПК (объединенные в локальные сети с выходом в Internet, с современными программно-методическими комплексами)
- Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, читальные залы библиотеки;
- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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

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 $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$.

АКР №3 «Числовые ряды»

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

2. Исследовать на сходимость ряды:

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

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

3. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

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

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

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

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: $M_1(-2; 2); M_2(2; 6); \varphi=45^\circ; \vec{S}=(5; -3); \vec{n}=(7; 2);$
 $L_1: x-3y-7=0; L_2: x+3y+5=0.$

(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 $0,1^\circ$.

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. Написать параметрические и канонические уравнения прямой $l_1: \begin{cases} 5x-y+9=0, \\ x+y-2z=0. \end{cases}$
6. Определить тип и построить линию:
 $x^2-9y^2+2x+18y+73=0$
 $2x^2+3y^2-4x+6y-7=0$

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

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

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

ИДЗ №3 «Комплексные числа»

1. Выполнить действия, представить результат в тригонометрической и показательной формах:
 $(2+3i)(3-2i)$; $(3-2i)^2$; $\frac{1+i}{1-i}$; $\frac{3i}{1+i}$.
2. Вычислите по формуле Муавра: $(1+i)^{10}$; $(1-i\sqrt{3})^6$.
3. Найдите все корни уравнения $w^2 - z = 0$.

ИДЗ №4 «Предел функции. Непрерывность функции»

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

2. Вычислить пределы функций.

a) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$.

б) $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$. в)

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x}$.

г) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\ln x}$. д)

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \arctg 3x}$.

е) $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3x-1}{x+1} \right)^{1/(\sqrt[3]{x}-1)}$.

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.

$$а) f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1, \\ 4 - 2x, & 1 < x < 2.5, \\ 2x - 7, & x \geq 2.5. \end{cases}$$

$$б) y = \frac{4+x}{x^2}.$$

ИДЗ №5 «Двойные, тройные и криволинейные интегралы»

1. Найти криволинейные интегралы по кривым L , заданным в декартовых или полярных координатах:

$$а) \int_L y dl, L: y = x^3, 0 \leq x \leq 1, б) \int_L z dl, L: x = t \cos t, y = t \sin t, z = t, 0 \leq t \leq 2,$$

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

2. Найти двойной интеграл по области D , ограниченной линиями:

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

$$3. \text{ Изменить порядок интегрирования: } \int_2^4 dx \int_{1/x}^x f(x, y) dy.$$

$$4. \text{ Перейти к полярным координатам и вычислить: } \int_0^1 y dy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^y dx.$$

5. . Найти тройной интеграл по телу T , ограниченному поверхностями

$$\iiint_T (x^2 - z) dx dy dz, T: x = 0, y = 0, x = 1, x + y = 2, z = 0, z = x^2 + \frac{y^2}{2}.$$

6. Найти объём и площадь поверхности тела:

$$T = \{(x, y, z): x \geq 0, 2x + 3y \leq 12, 0 \leq z \leq \frac{y^2}{2}\}.$$

7. Найти центр масс однородного тела, ограниченного поверхностями:

$$y = 4, x^2 + z^2 = 4y.$$

ИДЗ №6 «Векторное поле»

1. Построить линии уровня плоских полей:

$$а) \varphi(M) = 2x + y; \quad б) \varphi(M) = \sqrt{x^2 + y^2};$$

2. Найти поверхности уровня эквипотенциальных полей:

$$а) \varphi(M) = x^2 + y^2 + z^2, \quad б) \varphi(M) = x + y + z;$$

3. Найти производную скалярного поля $\varphi(M) = x^2 y + xz^2 - z$ в точке $M_0(1, 1, -1)$ по направлению к точке $M_1(2, -1, 3)$.

4. Найти производную скалярного поля $\varphi(M) = 2\sqrt{x+y} + y \operatorname{arctg} z$ в точке $M_0(3, -2, 1)$ по направлению вектора $\vec{l} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$.

5. Найти поток вектора $\vec{a} = 3\vec{j}$ через площадку, имеющую форму прямоугольника со сторонами, равными 1 и 2, перпендикулярную оси Oy , в положительном направлении оси Oy .

6. Вычислить работу силового поля $a(M) = y\vec{i} + x\vec{j} + (x+y+z)\vec{k}$ вдоль отрезка AB прямой, проходящей через точки $M_1(2, 3, 4)$ и $M_1(3, 4, 5)$.

7. Вычислить циркуляцию вектора $a(M) = y\vec{i} + x^2\vec{j} - z\vec{k}$ по контуру L , как линии пересечения цилиндра $x^2 + y^2 = 4$ плоскостью $z = 3$:

а) непосредственно;

б) по теореме Стокса.

8. Вычислить циркуляцию следующих векторов по данному контуру, применяя формулу Грина.

а) $\vec{a}(M) = (y+x)\vec{i} + (y-x)\vec{j}$, $L: x+y=1, x=0, y=0$.

б) $\vec{a}(M) = x \ln(1+y^2)\vec{i} + \frac{x^2 y}{1+y^2}\vec{j}$, $L: x^2 + y^2 = 2x$.

ИДЗ №7 «Функциональные ряды»

1. Найти область сходимости степенного ряда:

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

2. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x :

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

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

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

ИДЗ №8 «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 « c ». 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 « a », 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			
-----	--	--	--

у	20	40	60
10	3 а	а	0
20	2 а	4 а	2 а
30	а	2 а	5 а

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

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

Примерные варианты типовых расчетов (ТР):

ТР №1 «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).

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

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 «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 $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$.

ТР №4 «Неопределенный, определенный и несобственный интеграл»

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

2 часть «Определенный интеграл»

Вычислить определенные интегралы.

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

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

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

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

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, ограниченных графиками функций. Ось вращения Ox . $y = -x^2 + 5x - 6$, $y = 0$.

4 часть «Несобственный интеграл»

Вычислить несобственные интегралы первого рода (или установить их расходимость)

15. $\int_2^{+\infty} \frac{\ln(x+1)}{(x+1)} dx$. 16. $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.

Вычислить несобственные интегралы второго рода (или установить их расходимость)

17. $\int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{x-1}}$ 18. $\int_{-1}^1 \frac{3x^2 + 2}{\sqrt[3]{x^2}} dx$.

Исследовать сходимость интегралов

19. $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$. 20. $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{e^x - 1} dx$.

ТР №4 «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

(Часть 1) 1. Найти общий интеграл или общее решение дифференциального уравнения первого порядка (в примере 3) решить задачу Коши:

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

(Часть 2) 2. Найти общее решение дифференциального уравнения:

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

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

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

1) , 2)

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

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

7)
$$\begin{cases} y'' + y = 1/\sin x \\ y(\pi/2) = 1, y'(\pi/2) = \pi/2 \end{cases} .$$

(Часть 3) 5. Решите систему ДУ первого порядка двумя способами - подстановки и методом Эйлера

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

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

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

Примерные варианты Лабораторных работ (ЛР):

Лабораторная работа № 1

«Численное решение алгебраических уравнений»

Решить уравнения методами половинного деления, хорд и касательных:

а) $x^4 - 3x^2 + 75x - 1000 = 0$ б) $x^4 + 2x^3 - x - 1 = 0$

Лабораторная работа № 2

«Численное решение трансцендентных уравнений»

Решить уравнения методами Зейделя, хорд и касательных:

а) $\text{tg } x = x$ б) $e^{-x} = 2 - x^2$

Лабораторная работа № 3

«Численное решение дифференциальных уравнений»

Найти методами Эйлера и Рунге-Кутты решение задачи Коши: $y' = y - x, y(0) = 2$.

Лабораторная работа №4

«Численное решение систем дифференциальных уравнений»

Решить задачу Коши для системы уравнений $\begin{cases} x' = y, \\ y' = 2y, \end{cases} x(0) = 2, y(0) = 2$ методами

Эйлера и Хойна с шагом $h = 0,1; 0,01; 0,001$ на отрезке $[0, 2]$. Оценить погрешность численных решений.

Лабораторная работа №5

«Первичная обработка статистических данных. Определение параметров выборки»

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

Оцените параметры выборки: найдите среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс, моду, медиана, коэффициент вариации для признаков X и Y.

Оцените степень отклонения эмпирического распределения этого измеримого признака (коэффициента вариации) от нормального распределения. Для этого заполните таблицу «Расчет выборочных оценок признаков» и проведите расчеты исправленных оценок генеральных параметров. Сделайте вывод о коэффициенте вариации.

Лабораторная работа №6

«Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки»

По данным, полученным ЛР №5 провести проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям:

- а) среднему квадратичному отклонению,
- б) размаху варьирования,
- в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса,
- г) критерию Пирсона χ^2 (уровень значимости принять равным 0.05).

В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

Лабораторная работа №7

«Парная линейная регрессия»

По данным ЛР №5

- 1) найти и записать в корреляционную таблицу условные средние.
- 2) Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. 3) Проверить гипотезу о независимости признаков X и Y (уровень значимости принять равным 0.05).
- 4) 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).
- 5) На корреляционном поле построить линии регрессии и доверительные границы.

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
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 	<p>Теоретические вопросы для экзаменов, зачетов</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. 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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>объектов</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила работы с математическими объектами - основные методы исследования математических объектов 	<p>двух векторов. Проекция вектора \vec{a} на вектор \vec{b}. Механический смысл скалярного произведения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 15. Скалярное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ (вывод). 16. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности двух векторов. 17. Векторное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ (вывод). 18. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Условие компланарности трех векторов. 19. Смешанное произведение в базисе $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ (вывод). 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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>37. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>38. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>39. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>40. Правило Лопитала.</p> <p>41. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>42. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>43. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>44. Асимптоты графика функции.</p> <p>45. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>46. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>47. Интегрирование рациональных функций.</p> <p>48. Интегрирование тригонометрических функций.</p> <p>49. Интегрирование иррациональных функций.</p> <p>50. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <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. Инвариантность формы полного дифференциала.</p> <p>62. Дифференцирование неявной функции.</p> <p>63. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.</p> <p>64. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.</p> <p>65. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>66. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</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> <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. Понятие вектор-функции скалярного аргумента. Годограф вектор-функции.</p> <p>85. Предел и непрерывность векторной функции скалярного аргумента.</p> <p>86. Производная вектор-функции по ее скалярному аргументу.</p> <p>87. Кривизна кривой. Радиус и центр кривизны. Эволюта и эвольвента.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>88. Нормальная плоскость. Соприкасающаяся плоскость. Главная нормаль, бинормаль. Спрямяющая плоскость. Кручение.</p> <p>89. Физическое и математическое понятия поля. Определение скалярного и векторного полей.</p> <p>90. Графическое изображение эквипотенциального скалярного поля поверхностями разного уровня и плоскопараллельного скалярного поля линиями уровня.</p> <p>91. Графическое изображение векторного поля векторными линиями.</p> <p>92. Производная скалярного поля в точке по заданному направлению.</p> <p>93. Градиент скалярного поля. Смысл длины и направления градиента.</p> <p>94. Поток поля через замкнутую поверхность. Задача о потоке векторного поля скоростей через заданную поверхность. Вычисление потока поля через заданную поверхность.</p> <p>95. Дивергенция (расходимость) векторного поля в заданной точке, ее физический смысл.</p> <p>96. Задача о работе силового поля.</p> <p>97. Циркуляция векторного поля. Вычисление циркуляции по формуле Стокса.</p> <p>98. Формула Грина.</p> <p>99. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>100. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>101. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.</p> <p>102. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>103. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.</p> <p>104. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>105. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>106. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>107. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> <p>108. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> <p>109. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений.</p> <p>110. Численные методы решения дифференциальных уравнений и систем.</p> <p>111. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. Действия над</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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> <p>120. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности.</p> <p>121. Статистическая проверка гипотез. Критерии согласия (Пирсона, Колмогорова)</p> <p>122. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.</p> <p>123. Функции комплексного переменного: показательная и логарифмическая функция.</p> <p>124. Функции комплексного переменного: тригонометрические и обратные тригонометрические функции.</p> <p>125. Функции комплексного переменного: гиперболические функции, степенная функция.</p> <p>126. Дифференцирование функций комплексного переменного. Условия Коши-Римана.</p> <p>127. Интегрирование функций комплексного переменного</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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. 	<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 $x + 2y + 20 = 0$. 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) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<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: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)$.</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>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>а) $\sqrt{4-x^2}y' + xy^2 + x = 0$, б) $20xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 5xy^2dx$, 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: $\int_0^1 ydy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^y dx$.</p> <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. Найти производную скалярного поля $\varphi(M) = x^2y + xz^2 - z$ в точке $M_0(1, 1, -1)$ по направлению к точке $M_1(2, -1, 3)$.</p> <p>31. Найти поток вектора $\vec{a} = 3\vec{j}$ через площадку, имеющую форму прямоугольника со сторонами, равными 1 и 2, перпендикулярную оси Oy, в положительном направлении оси Oy.</p> <p>32. Вычислить циркуляцию вектора $\vec{a}(M) = y\vec{i} + x^2\vec{j} - z\vec{k}$ по контуру L, как линии пересечения цилиндра $x^2 + y^2 = 4$ плоскостью $z = 3$: а) непосредственно; б) по теореме Стокса.</p> <p>33. Исследовать на сходимость ряды:</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<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>34. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x: $(3 + e^{-x})^2$,</p> <p>35. 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>36. 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>37. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>38. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1285 807 1711 938" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="padding: 5px;">x:</td> <td style="padding: 5px;">110</td> <td style="padding: 5px;">120</td> <td style="padding: 5px;">130</td> <td style="padding: 5px;">140</td> <td style="padding: 5px;">150</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">p:</td> <td style="padding: 5px;">0.1</td> <td style="padding: 5px;">0.2</td> <td style="padding: 5px;">0.3</td> <td style="padding: 5px;">0.2</td> <td style="padding: 5px;">0.2</td> </tr> </table> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>39. 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</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																														
		<p>интервал $[0,5; 2]$, Mx, Dx, σ_x.</p> <p>40. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="956 411 1767 608"> <tr> <td>$Y \setminus X$</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>41. 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 μ и среднего квадратического отклонения σ при уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$</p> <table border="1" data-bbox="866 868 2130 1031"> <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>	$Y \setminus X$	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
$Y \setminus X$	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																								
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - методами работы с различными по природе математическими объектами, - практическими навыками 	<p>Примерные прикладные задачи и задания</p> <p>Задача 1. Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением</p>																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>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;</p>	<p>$s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$, 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 ЛР № 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_B, исправленную дисперсию s^2 и исправленное ср. кв. отклонение s. 5). При данном уровне значимости α проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
		<p>распределении генеральной совокупности.</p> <p>б). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания μ и среднего квадратического отклонения σ при данном уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$. (Принять $\alpha = 0,01$).</p> <table border="1" data-bbox="869 491 2033 651"> <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> <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 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>	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												

