

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Землеустроительный факультет
Высшей математики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Белокур К.А.
17.09.2025

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ СТАТИСТИКИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль) подготовки: Землеустройство, кадастры и мониторинг земель

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 15 з.е.
в академических часах: 540 ак.ч.

Разработчики:

Заведующий кафедрой, кафедра высшей математики
Григулецкий В.Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утвержденного приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 978, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав", утвержден приказом Минтруда России от 12.10.2021 № 718н; "Специалист по определению кадастровой стоимости", утвержден приказом Минтруда России от 02.09.2020 № 562н; "Землеустроитель", утвержден приказом Минтруда России от 29.06.2021 № 434н; "Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности", утвержден приказом Минтруда России от 21.10.2021 № 746н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Геодезии	Руководитель образовательной программы	Пшидатов С.К.	Согласовано	20.06.2025
2		Председатель методической комиссии/совета	Пшидатов С.К.	Согласовано	17.09.2025

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - - формирование знаний по математике необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности;

- развитие логического мышления, математической культуры;
- формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и прикладных дисциплин;
- изучение и применение математических методов в землеустройстве и кадастрах;
- развитие способностей осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представление ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Задачи изучения дисциплины:

- Приобретение навыка самостоятельно работать с литературой по математике и обработке данных;
- Приобретение умения исследовать математические модели, обрабатывать экспериментальные данные, выбирать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления, пользоваться справочной литературой, самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей;
- Владеть терминологией основных разделов математики с элементами статистики.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

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

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Знать:

УК-1.1/Зн1

Уметь:

УК-1.1/Ум1

Владеть:

УК-1.1/Нв1

УК-1.2 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи

Знать:

УК-1.2/Зн1

Уметь:

УК-1.2/Ум1

Владеть:

УК-1.2/Нв1

УК-1.3 Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Знать:

УК-1.3/Зн1

Уметь:

УК-1.3/Ум1

Владеть:
УК-1.3/Нв1

УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Знать:
УК-1.4/Зн1
Уметь:
УК-1.4/Ум1
Владеть:
УК-1.4/Нв1

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Знать:
УК-1.5/Зн1
Уметь:
УК-1.5/Ум1
Владеть:
УК-1.5/Нв1

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естествен-нонаучные и общеинженерные знания.

ОПК-1.1 Применяет математическое моделирование конкретных производственно-технологических процессов в профессиональной деятельности.

Знать:
ОПК-1.1/Зн1 Нормативные правовые акты, нормативно-техническая документация в области описания местоположения, установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства
ОПК-1.1/Зн2 Актуальные проблемы и тенденции развития землеустроительной отрасли, отечественный и зарубежный опыт и современные методы (технологии) производства землеустроительных работ
ОПК-1.1/Зн3 Правила использования спутниковых и наземных систем навигации, дистанционного зондирования и технических средств для геопозиционирования, используемых для описания объекта землеустройства
ОПК-1.1/Зн4 Методики технического проектирования и создания землеустроительной документации
ОПК-1.1/Зн5 Требования по соблюдению служебной, коммерческой тайны, неразглашению сведений конфиденциального характера
ОПК-1.1/Зн6 Правила ведения электронного документооборота при разработке землеустроительной документации
ОПК-1.1/Зн7 Требования охраны окружающей среды в области землеустройства
ОПК-1.1/Зн8 Требования охраны труда в части, регламентирующей выполнение трудовых обязанностей
Уметь:
ОПК-1.1/Ум1 Осуществлять поиск, систематизацию, анализ, обработку и хранение информации из различных источников и электронных информационно-аналитических ресурсов
ОПК-1.1/Ум2 Представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ОПК-1.1/Ум3 Выполнять геодезические и картографические работы для установления и (или) уточнения на местности границ объектов землеустройства

ОПК-1.1/Ум4 Пользоваться спутниковыми и наземными системами навигации, дистанционного зондирования и техническими средствами для геопозиционирования при описании объекта землеустройства

ОПК-1.1/Ум5 Проводить оценку и анализ качества выполненных работ, математическую обработку результатов измерений

ОПК-1.1/Ум6 Применять геоинформационные системы, информационно-телекоммуникационные технологии и моделирование в землеустройстве

ОПК-1.1/Ум7 Вести электронную базу данных состояния объектов землеустройства

ОПК-1.1/Ум8 Осуществлять электронный документооборот

ОПК-1.1/Ум9 Пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при описании местоположения и (или) установлении на местности границ объектов землеустройства

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Сбор и анализ сведений для формирования, описания местоположения объектов землеустройства

ОПК-1.1/Нв2 Планирование проведения землеустроительных работ

ОПК-1.1/Нв3 Выполнение землеустроительных работ по установлению и (или) уточнению на местности границ объектов землеустройства

ОПК-1.1/Нв4 Вычисление площадей объектов землеустройства

ОПК-1.1/Нв5 Составление карты (плана) объекта землеустройства и землеустроительного дела, проектов межевания территорий

ОПК-1.1/Нв6 Формирование землеустроительной документации

ОПК-1.1/Нв7 Сдача землеустроительного дела заказчику и в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства

ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности.

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Процессы выполнения инженерно-геодезических изысканий

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Формировать заявки на обеспечение исполнителей материально-техническими и финансовыми средствами и контролировать процесс их выполнения

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Выдача исполнителям заданий на выполнение инженерно-геодезических работ, обеспечение их соответствия техническому заданию заказчика

ОПК-1.3 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Программное обеспечение для оформления инженерно-геодезической данных

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Формулировать цели и задачи инженерно-геодезических изысканий согласно техническому заданию и программе работ

Владеть:

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Математика с элементами статистики» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, 2, 3, 4, Заочная форма обучения - 1, 2, 3, 4.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	61	3	28	30	29	Экзамен (54)
Второй семестр	108	3	73	3	32	38	8	Экзамен (27)
Третий семестр	144	4	63	3	18	42	27	Экзамен (54)
Четвертый семестр	144	4	51	3	18	30	66	Экзамен (27)
Всего	540	15	248	12	96	140	130	162

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Первый семестр	144	4	11	3	2	6	133	Экзамен
Второй семестр	108	3	11	3	2	6	97	Экзамен
Третий семестр	144	4	15	3	4	8	129	Экзамен
Четвертый семестр	144	4	13	3	4	6	131	Экзамен

Всего	540	15	50	12	12	26	490
-------	-----	----	----	----	----	----	-----

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Линейная алгебра	19		6	6	7	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 1.1. Матрицы	6		2	2	2	
Тема 1.2. Определители	6		2	2	2	
Тема 1.3. Системы линейных алгебраических уравнений	7		2	2	3	
Раздел 2. Векторная алгебра	12		4	4	4	УК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Векторы	6		2	2	2	
Тема 2.2. Комплексные числа	6		2	2	2	
Раздел 3. Аналитическая геометрия	28		10	8	10	УК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Системы координат	4		2		2	
Тема 3.2. Прямая на плоскости	6		2	2	2	
Тема 3.3. Плоскость в пространстве	6		2	2	2	
Тема 3.4. Кривые второго порядка	6		2	2	2	
Тема 3.5. Поверхности второго порядка	6		2	2	2	
Раздел 4. Введение в математический анализ. Функция одной переменной	12		4	4	4	УК-1.1
Тема 4.1. Предел	6		2	2	2	
Тема 4.2. Непрерывность функции	6		2	2	2	
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	16		4	8	4	УК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 5.1. Производная функции	6		2	2	2	
Тема 5.2. Приложения производной	10		2	6	2	
Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	63		26	30	7	УК-1.1 ОПК-1.2

Тема 6.1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	9		4	4	1	
Тема 6.2. Неопределенный интеграл от рациональных функций	11		4	6	1	
Тема 6.3. Неопределенный интеграл от тригонометрических, иррациональных, трансцендентных функций	9		4	4	1	
Тема 6.4. Определенный интеграл	9		4	4	1	
Тема 6.5. Геометрические приложения определенного интеграла	11		4	6	1	
Тема 6.6. Механические приложения определенного интеграла	9		4	4	1	
Тема 6.7. Несобственный интеграл	5		2	2	1	
Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух и более переменных	15		6	8	1	УК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 7.1. Функция нескольких переменных. Предел, непрерывность, дифференцируемость	4		2	2		
Тема 7.2. Приложения дифференциального исчисления функции двух и более переменных	11		4	6	1	
Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	34		6	16	12	УК-1.1 ОПК-1.1
Тема 8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	12		2	6	4	
Тема 8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков	12		2	6	4	
Тема 8.3. Системы дифференциальных уравнений	6		2	2	2	
Тема 8.4. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях	4			2	2	
Раздел 9. Кратные, криволинейные интегралы	16		4	8	4	УК-1.1 ОПК-1.2
Тема 9.1. Кратные интегралы	8		2	4	2	
Тема 9.2. Криволинейные интегралы	8		2	4	2	
Раздел 10. Теория рядов	37		8	18	11	УК-1.1
Тема 10.1. Числовые ряды	8		2	4	2	

Тема 10.2. Знакопеременные ряды	8		2	4	2	
Тема 10.3. Функциональные ряды	9		2	4	3	
Тема 10.4. Тригонометрические ряды Фурье	12		2	6	4	
Раздел 11. Теория вероятностей	44		8	10	26	УК-1.1 ОПК-1.3
Тема 11.1. Комбинаторика. Основы теории вероятностей	10		2	2	6	
Тема 11.2. Формулы теории вероятностей	10		2	2	6	
Тема 11.3. Основные теоремы теории вероятностей	10		2	2	6	
Тема 11.4. Случайные величины	14		2	4	8	
Раздел 12. Математическая статистика	70		10	20	40	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 12.1. Элементы математической статистики	14		2	4	8	
Тема 12.2. Элементы теории корреляции. Дисперсионный анализ	14		2	4	8	
Тема 12.3. Кластерный анализ	14		2	4	8	
Тема 12.4. Регрессионный анализ	14		2	4	8	
Тема 12.5. Факторный анализ	14		2	4	8	
Раздел 13. Промежуточная аттестация	12	12				УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 13.1. Экзамен 1 семестр	3	3				
Тема 13.2. Экзамен 2 семестр	3	3				
Тема 13.3. Экзамен 3 семестр	3	3				
Тема 13.4. Экзамен 4 семестр	3	3				
Итого	378	12	96	140	130	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Линейная алгебра	27			2	25	УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-1.3
Тема 1.1. Матрицы	10				10	
Тема 1.2. Определители	10				10	
Тема 1.3. Системы линейных алгебраических уравнений	7			2	5	
Раздел 2. Векторная алгебра	30				30	УК-1.1 ОПК-1.2
Тема 2.1. Векторы	15				15	

Тема 2.2. Комплексные числа	15				15	
Раздел 3. Аналитическая геометрия	27			2	25	УК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 3.1. Системы координат	5				5	
Тема 3.2. Прямая на плоскости	7			2	5	
Тема 3.3. Плоскость в пространстве	5				5	
Тема 3.4. Кривые второго порядка	5				5	
Тема 3.5. Поверхности второго порядка	5				5	
Раздел 4. Введение в математический анализ. Функция одной переменной	30				30	УК-1.1
Тема 4.1. Предел	20				20	
Тема 4.2. Непрерывность функции	10				10	
Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	27		2	2	23	УК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 5.1. Производная функции	15			2	13	
Тема 5.2. Приложения производной	12		2		10	
Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной	85			4	81	УК-1.1 ОПК-1.2
Тема 6.1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	18			2	16	
Тема 6.2. Неопределенный интеграл от рациональных функций	8				8	
Тема 6.3. Неопределенный интеграл от тригонометрических, иррациональных, трансцендентных функций	8				8	
Тема 6.4. Определенный интеграл	18			2	16	
Тема 6.5. Геометрические приложения определенного интеграла	16				16	
Тема 6.6. Механические приложения определенного интеграла	1				1	
Тема 6.7. Несобственный интеграл	16				16	
Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух и более переменных	20		2	2	16	УК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Тема 7.1. Функция нескольких переменных. Предел, непрерывность, дифференцируемость	10		2		8	
Тема 7.2. Приложения дифференциального исчисления функции двух и более переменных	10			2	8	
Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения	58		4	4	50	УК-1.1 ОПК-1.1
Тема 8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	17			2	15	
Тема 8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков	14		2	2	10	
Тема 8.3. Системы дифференциальных уравнений	10				10	
Тема 8.4. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях	17		2		15	
Раздел 9. Кратные, криволинейные интегралы	32			2	30	УК-1.1 ОПК-1.2
Тема 9.1. Кратные интегралы	22			2	20	
Тема 9.2. Криволинейные интегралы	10				10	
Раздел 10. Теория рядов	51			2	49	УК-1.1
Тема 10.1. Числовые ряды	22			2	20	
Тема 10.2. Знакопеременные ряды	10				10	
Тема 10.3. Функциональные ряды	10				10	
Тема 10.4. Тригонометрические ряды Фурье	9				9	
Раздел 11. Теория вероятностей	89		4	4	81	УК-1.1 ОПК-1.3
Тема 11.1. Комбинаторика. Основы теории вероятностей	22		2		20	
Тема 11.2. Формулы теории вероятностей	22			2	20	
Тема 11.3. Основные теоремы теории вероятностей	11				11	
Тема 11.4. Случайные величины	34		2	2	30	
Раздел 12. Математическая статистика	52			2	50	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 12.1. Элементы математической статистики	12			2	10	
Тема 12.2. Элементы теории корреляции. Дисперсионный анализ	10				10	
Тема 12.3. Кластерный анализ	10				10	
Тема 12.4. Регрессионный анализ	10				10	
Тема 12.5. Факторный анализ	10				10	

Раздел 13. Промежуточная аттестация	12	12				УК-1.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
Тема 13.1. Экзамен 1 семестр	3	3				
Тема 13.2. Экзамен 2 семестр	3	3				
Тема 13.3. Экзамен 3 семестр	3	3				
Тема 13.4. Экзамен 4 семестр	3	3				
Итого	540	12	12	26	490	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Линейная алгебра

(Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)

Тема 1.1. Матрицы

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Действия над матрицами. Транспонирование матриц. Матричный многочлен. Возведение в степень матриц

Тема 1.2. Определители

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Свойства определителей. Вычисление определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы

Тема 1.3. Системы линейных алгебраических уравнений

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Теорема Кронекера-Капелли. Метод Крамера. Метод обратной матрицы. Метод Гаусса. Однородные и неоднородные системы

Раздел 2. Векторная алгебра

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 2.1. Векторы

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Векторы, действия над ними. Вектор в координатной форме. Скалярное, векторное, смешанное произведение. Геометрический и механический смысл.

Тема 2.2. Комплексные числа

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 15ч.)

Алгебраическая, геометрическая, тригонометрическая и показательная форма. Действия над комплексными числами

Раздел 3. Аналитическая геометрия

(Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)

Тема 3.1. Системы координат

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 5ч.)

Декартова, полярная, параметрическая система координат. Взаимосвязь между система координат. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Способы задания линии на плоскости

Тема 3.2. Прямая на плоскости

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Основные задачи аналитической геометрии. Прямая линия. Взаимное расположение двух прямых. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Взаимное расположение прямых

Тема 3.3. Плоскость в пространстве

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 5ч.)

Общее уравнение плоскости в пространстве. Уравнение в отрезках. Угол между двумя пересекающимися плоскостями. Взаимное расположение плоскостей

Тема 3.4. Кривые второго порядка

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 5ч.)

Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола

Тема 3.5. Поверхности второго порядка

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 5ч.)

Канонический вид уравнений поверхностей второго порядка. Геометрическое изображение. Сфера. Эллипсоид. Параболоид. Конус. Цилиндр. Гиперболоид

Раздел 4. Введение в математический анализ. Функция одной переменной

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 4.1. Предел

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Функция одной переменной. Элементарные функции и их графики. Числовые последовательности. Предел функции в точке. Бесконечно малые и большие функции. Свойства пределов. Замечательные пределы. Односторонний предел

Тема 4.2. Непрерывность функции

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Непрерывность функции в точке и на отрезке. Очки разрыва. Свойства непрерывных функций на отрезке. Асимптоты

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 23ч.; Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 5.1. Производная функции

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Производная функции. Геометрический и физический смысл. Дифференциал функции. Правила дифференцирования. Производная и дифференциалы высших порядков

Тема 5.2. Приложения производной

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Монотонность. Экстремум. Выпуклость. Вогнутость, Перегиб. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Исследование функции
Правило Лопиталя

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

(Очная: Лекционные занятия - 26ч.; Практические занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Заочная: Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 81ч.)

Тема 6.1. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Неопределенный интеграл и его свойства. Табличное интегрирование. Замена переменной и интегрирование по частям

Тема 6.2. Неопределенный интеграл от рациональных функций

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Метод неопределенных коэффициентов. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей

Тема 6.3. Неопределенный интеграл от тригонометрических, иррациональных, трансцендентных функций

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 8ч.)

Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных и трансцендентных функций. Понятие о "неберущихся" интегралах

Тема 6.4. Определенный интеграл

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.)

Определенный по промежутку интеграл. Его геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления. Замена переменной и интегрирование по частям

Тема 6.5. Геометрические приложения определенного интеграла

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)

Площадь плоской фигуры, объем тела и тела вращений, длина дуги и площадь поверхности вращения

Тема 6.6. Механические приложения определенного интеграла

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 1ч.)

Давление жидкости, работа, статистические моменты кривых и плоских фигур, координаты центра тяжести, моменты инерции кривых и фигур

Тема 6.7. Несобственный интеграл

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 16ч.)

Несобственный интеграл с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Их свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов

Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух и более переменных

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 1ч.)

Тема 7.1. Функция нескольких переменных. Предел, непрерывность, дифференцируемость

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.)

Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные 1 и 2 порядка. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл частных производных и дифференциала

Тема 7.2. Приложения дифференциального исчисления функции двух и более переменных

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 1ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость. Нормаль. Производная неявной функции.

Локальный и условный экстремум функции двух и более переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных

Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

(Заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 50ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 12ч.)

Тема 8.1. Дифференциальные уравнения первого порядка

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Основные понятия. Особые точки и особые решения дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения с однородной правой частью. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах

Тема 8.2. Дифференциальные уравнения высших порядков

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Основные понятия. Дифференциальные уравнения допускающие понижения порядка. Линейно зависимые и линейно независимые функции, определитель Вронского. Линейные дифференциальные уравнения второго и более порядка с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных)

Тема 8.3. Системы дифференциальных уравнений

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Линейные системы дифференциальных уравнений

Тема 8.4. Приложение дифференциальных уравнений в различных областях

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.; Очная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка

Раздел 9. Кратные, криволинейные интегралы

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 9.1. Кратные интегралы

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Двойные интегралы. Тройные интегралы

Тема 9.2. Криволинейные интегралы

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Криволинейные интегралы 1 и 2 рода

Раздел 10. Теория рядов

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 11ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 49ч.)

Тема 10.1. Числовые ряды

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости ряда. Действие с рядами. Достаточные признаки сходимости числовых знакоположительных рядов

Тема 10.2. Знакопередающиеся ряды

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. Свойство абсолютных рядов

Тема 10.3. Функциональные ряды

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 3ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойство равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теоремы Абеля. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенной ряд. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям

Тема 10.4. Тригонометрические ряды Фурье

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 4ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 9ч.)

Основные понятия. Условия разложения функции в ряд Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций, непериодических функций, заданных на произвольном сегменте, на сегменте полупериода

Раздел 11. Теория вероятностей

(Заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 81ч.; Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 26ч.)

Тема 11.1. Комбинаторика. Основы теории вероятностей

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.)

Формулы комбинаторики (сочетания, размещения, перестановки). Предмет теории вероятностей. Случайные события. Алгебра событий. Аксиоматическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей.

Тема 11.2. Формулы теории вероятностей

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа

Тема 11.3. Основные теоремы теории вероятностей

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 11ч.)

Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.

Тема 11.4. Случайные величины

(Заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Понятие случайной величины. Законы, функция, плотность распределения случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Дискретные случайные величины. Непрерывные случайные величины

Раздел 12. Математическая статистика

(Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 20ч.; Самостоятельная работа - 40ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 50ч.)

Тема 12.1. Элементы математической статистики

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Выборочный метод и способы составления выборок. Статистическое распределение и его геометрическое изображение. Числовые характеристики вариационного ряда. Статистические оценки. Доверительные интервалы. Объемы выборок. Проверка статистических гипотез

Тема 12.2. Элементы теории корреляции. Дисперсионный анализ

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Понятие корреляционной зависимости. Линейная корреляция и ее параметры. Коэффициент корреляции и его свойства. Дисперсионный анализ и планирование эксперимента. Однофакторный дисперсионный анализ

Тема 12.3. Кластерный анализ

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Методологические особенности кластерного анализа. Этапы работ

Тема 12.4. Регрессионный анализ

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Основные понятия регрессионного анализа. Линейная, гиперболическая, параболическая зависимость. Множественная регрессия

Тема 12.5. Факторный анализ

(Очная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Сущность и возможности применения. Последовательность операций

Раздел 13. Промежуточная аттестация

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 12ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 12ч.)

Тема 13.1. Экзамен 1 семестр

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Линейная и векторная алгебра. Комплексные числа. Аналитическая геометрия. Предел и непрерывность функции. Дифференциальное исчисление функции одной переменной и приложения

Тема 13.2. Экзамен 2 семестр

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и приложения. Несобственный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Тема 13.3. Экзамен 3 семестр

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Дифференциальные уравнения, системы, приложения. Кратные, криволинейные интегралы. Числовые и функциональные ряды

Тема 13.4. Экзамен 4 семестр

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Комбинаторика. Теория вероятностей. Математическая статистика. Элементы теории корреляции и анализ данных

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Линейная алгебра

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Если основная матрица системы линейных уравнений вырождена, то система уравнений:

- 1) имеет одно решение;
- 2) не имеет решений;
- 3) имеет бесконечное множество решений;
- 4) может иметь как одно, так и несколько решений;
- 5) может не иметь решений, либо иметь бесконечное множество решений.

Форма контроля/оценочное средство: Компетентностно-ориентированное задание

Вопросы/Задания:

1. Решить СЛАУ тремя способами: методом Крамера, обратной матрицы, методом Гаусса

КФХ, организованное 3 года назад, с целью выстроения балансовой модели распределения земель отводило земли

x га на животноводство

y га на садоводство

z га на овощеводство.

В разные года от сельскохозяйственных угодий получали доходы или уходили в минус из-за превышающих расходов. Зафиксирована ежегодная прибыль. Найти площади земель КФХ.

$$\begin{cases} 2x + y - z = 6 \\ x + 2y - 3z = 2 \\ 3x - y + 2z = 10 \end{cases}$$

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Действия с матрицами A и B

- 1) $A=B$
- 2) $3A-2B$
- 3) $A*B$
- 4) $B*A$

РЕЗУЛЬТАТ

а) $\begin{pmatrix} -5 & -2 \\ 8 & -3 \end{pmatrix};$

б) $\begin{pmatrix} 6 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix};$

в) $\begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 1 & -5 \end{pmatrix};$

г) $\begin{pmatrix} 4 & 0 \\ -2 & 0 \end{pmatrix};$

д) $\begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 9 & 2 \end{pmatrix};$

е) не существует.

Раздел 2. Векторная алгебра

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Даны два вектора. Определить соответствие, при каком условии:

- 1) коллинеарны;
- 2) перпендикулярны;
- 3) образуют острый угол;
- 4) образуют тупой угол

$$\vec{a}(x_a; y_a; z_a)$$

$$\vec{b}(x_b; y_b; z_b)$$

$$a) \vec{a} \cdot \vec{b} < 0$$

$$б) \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$$

$$в) \vec{a} \cdot \vec{b} = 1$$

$$г) \vec{a} \cdot \vec{b} > 0$$

$$д) x_a x_b = y_a y_b = z_a z_b$$

$$е) \frac{x_a}{x_b} = \frac{y_a}{y_b} = \frac{z_a}{z_b}$$

2. Произведение из указанных векторов:

- 1) скалярное;
- 2) векторное;
- 3) смешанное

$$\vec{a}(x_a; y_a; z_a)$$

$$\vec{b}(x_b; y_b; z_b)$$

$$\vec{c}(x_c; y_c; z_c)$$

ОБОЗНАЧЕНИЕ

$$a) |\vec{a}| \times |\vec{b}| \times |\vec{c}|$$

$$б) \vec{a} \times \vec{b}$$

$$в) \vec{c}(\vec{a} \times \vec{b})$$

$$г) |\vec{c}| \cdot |\vec{a} \times \vec{b}|$$

В КООРДИНАТНОЙ ФОРМЕ

$$е) x_b x_c + y_b y_c + z_b z_c$$

$$ж) x_a x_b x_c + y_a y_b y_c + z_a z_b z_c$$

$$з) \begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \\ x_c & y_c & z_c \end{vmatrix}$$

$$и) \begin{vmatrix} x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \\ x_c & y_c & z_c \end{vmatrix}$$

$$\partial) \vec{c} \cdot \vec{b}$$

$$\begin{aligned} \text{и)} & \begin{vmatrix} x_a & y_a & z_a \\ x_b & y_b & z_b \end{vmatrix} \\ \text{к)} & \frac{x_a}{x_b} = \frac{y_a}{y_b} = \frac{z_a}{z_b} \end{aligned}$$

3. Дано три вектора
(указать соответствие задачи и решения)

$$\begin{aligned} \vec{a}(x_a; y_a; z_a) \\ \vec{b}(x_b; y_b; z_b) \\ \vec{c}(x_c; y_c; z_c) \end{aligned}$$

ЗАДАЧА

- 1) площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , равна
- 2) площадь грани пирамиды, построенной на векторах \vec{a} и \vec{c} , равна
- 3) объем параллелепипеда, построенного на векторах \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , равен
- 4) объем пирамиды, построенной на векторах \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} , равен

РЕШЕНИЕ

- а) $\vec{a} \cdot \vec{b}$
- б) $\frac{1}{3} \vec{c}(\vec{a} \times \vec{b})$
- в) $\frac{1}{6} \vec{c}(\vec{a} \times \vec{b})$
- г) $|\vec{a}(\vec{c} \times \vec{b})|$
- д) $|\vec{a} \times \vec{c}|$
- е) $|\vec{a} \times \vec{b}|$
- ж) $0,5 |\vec{a} \times \vec{c}|$

4. Даны координаты вершин пирамиды ABCD. A(0;1;2), B(2;2;2), C(6;4;3), D(1;0;3)/
Найдите:

1. косинус угла ABD;
2. площадь грани ABC;
3. объем пирамиды ABCD.

Раздел 3. Аналитическая геометрия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Уравнение прямой на плоскости
(сопоставить)

СПОСОБ ЗАДАНИЯ
1) общее уравнение прямой

УРАВНЕНИЕ
а) $y - y_0 = k(x - x_0)$

2) через точку $M(x_0; y_0)$, принадлежащую прямой, и нормальный вектор прямой $\vec{n}(A; B)$	б) $\frac{x-x_0}{m} = \frac{y-y_0}{n}$
3) через точку $M(x_0; y_0)$, принадлежащую прямой, и направляющий вектор прямой $\vec{s}(m; n)$	в) $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$
4) через точку $M(x_0; y_0)$, принадлежащую прямой, и угловой коэффициент прямой k	г) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$
5) через две точки $A(x_1; y_1), B(x_2; y_2)$, принадлежащие прямой	д) $Ax + By + C = 0$
6) по отрезкам, отсекаемым прямой на осях координат	е) $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$

2. Кривые второго порядка
(сопоставить определение и формулу)

КРИВАЯ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ	КАНОНИЧЕСКОЕ УРАВНЕНИЕ
1) окружность	а) геометрическое место точек, равноудаленных от фокуса и директрисы	д) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$
2) эллипс	б) геометрическое место точек, модули разностей расстояний от которых до фокусов равны	е) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$
3) гипербола	в) геометрическое место точек, суммы расстояний от которых до фокусов равны	ж) $x^2 + y^2 = R^2$
4) парабола	г) геометрическое место точек, равноудаленных от данной точки, называемой центром	з) $y^2 = 2px$

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа
Вопросы/Задания:

1. Пирамида.

Вычислить

Вершины пирамиды

$A(1; 3; 0), B(1; 2; 1), C(2; 1; 2), D(2; -1; 3)$. Найти:

- 1) сумму квадратов длин ребер, выходящих из вершины A
- 2) абсолютную величину скалярного произведения нормальных векторов граней ABC и ADC
- 3) угол между гранями ABC и ADC
- 4) угол между прямой AD и гранью ABC

5) угол между прямыми AD и AC

6) длину перпендикуляра, опущенного из точки D

Раздел 4. Введение в математический анализ. Функция одной переменной

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Свойства пределов

(сопоставить)

1) $\lim_{x \rightarrow x_0} f^n(x)$

а) e

2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{k}{x}$

б) $\frac{1}{e}$

3) $\lim_{x \rightarrow \infty} x$

в) 1

4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin kx}{kx}$

г) 0

5) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + x)^{\frac{1}{x}}$

д) $(\lim_{x \rightarrow x_0} f(x))^n$

е) ∞

ж) k

2. Непрерывность функции. Точки разрыва

(сопоставить)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ

1) функция $f(x)$ непрерывна в точке a

2) точка разрыва первого рода

3) точка разрыва второго рода

ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО

а) $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$

б) $\lim_{x \rightarrow a+0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow a-0} f(x)$

в) $\lim_{x \rightarrow a+0} f(x) = \lim_{x \rightarrow a-0} f(x)$

г) пределы $\lim_{x \rightarrow a-0} f(x)$ и $\lim_{x \rightarrow a+0} f(x)$

не существуют

д) хотя бы один из пределов

$\lim_{x \rightarrow a-0} f(x)$, $\lim_{x \rightarrow a+0} f(x)$ равен

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Вычислить пределы
(без использования правила Лопиталя)

$$1) \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{-5x^2 + 11x - 2}{3x^2 - x - 10}$$

$$a) x_0 = 0$$

$$б) x_0 = 2$$

$$в) x_0 = \infty$$

$$2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+14}-4}{x^3-8}$$

$$3) 5 \lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{\sin 5x}{2x} \right)^{-1}$$

$$4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+4} \right)^x$$

2. Асимптоты функции.
(сопоставить)

1) вертикальная
асимптота (ы)

$$a) y = \frac{3-x}{x^2-9}$$

$$е) x = \pm 3$$

2) наклонная
асимптота

$$б) y = \frac{x^2+5x}{x-3}$$

$$з) \text{ только } x = 3$$

3) горизонтальная
асимптота

$$д) \text{ только } x = -3$$

$$е) y = \pm 3$$

$$ж) y = 0$$

$$з) x = 0$$

$$и) y = x + 8$$

$$к) \text{ не существует}$$

Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Чтобы найти производную показательной-степенной функции...
необходимо в следующем правильном порядке выполнить действия

$$y = f(x)^{g(x)}$$

$$1) y' = (g(x) * \ln(f(x)))' * y$$

$$2) \ln y = g(x) * \ln(f(x))$$

$$3) \ln y = \ln(f(x))^{g(x)}$$

$$4) (\ln y)' = (g(x) * \ln(f(x)))'$$

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Исследовать функцию и построить график.
Укажите количество и точки экстремума.

$$y = \frac{1}{3}x^3 + 2x^2 - 5x + 11$$

Раздел 6. Интегральное исчисление функции одной переменной

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Несобственным интегралом называется...

- 1) определенный интеграл, у которого хотя бы один из его пределов бесконечен;
- 2) определенный интеграл, у которого оба гео пределы бесконечны;
- 3) определенный интеграл от неограниченной функции;
- 4) неопределенный интеграл от ограниченной функции

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Длина дуги

(вычислить)

кривой $f(x) = \frac{2}{3}x^{1.5} + \frac{2}{3}$, ограниченной прямыми $x = 0$, $x = 3$

- 1) 2
- 2) 1,5
- 3) 14/3
- 4) 8/3
- 5) 2,5

2. Площадь фигуры,

(вычислить)

ограниченной кривыми $y = 18$, $y = 12$, $x = 4y - y^2$, $x = 6 - y$

- 1) -5
- 2) 0
- 3) 2,1
- 4) 1
- 5) -2

Раздел 7. Дифференциальное исчисление функции двух и более переменных

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Для нахождения максимума функции двух переменных, необходимо по алгоритму:

$$z = f(x; y)$$

- 1) найти частные производные первого порядка функции
- 2) найти частные производные второго порядка функции
- 3) найти критические точки функции, решая систему уравнений $\begin{cases} z'_x = 0 \\ z'_y = 0 \end{cases}$
- 4) найти критические точки функции, решая систему уравнений $\begin{cases} z''_{xx} = 0 \\ z''_{yy} = 0 \end{cases}$
- 5) найти значения вторых производных в критической точке $M_0(x_0; y_0)$:
 $z''_{xx}(M_0) = A$,
 $z''_{xy}(M_0) = B$, $z''_{yy}(M_0) = C$
- 6) найти определитель $\Delta = \begin{vmatrix} A & B \\ B & C \end{vmatrix}$
- 7) найти определитель $\Delta = \begin{vmatrix} B & A \\ B & C \end{vmatrix}$
- 8) убедившись, что $\Delta > 0$, записать: экстремума в точке $M_0(x_0; y_0)$ есть
- 9) убедившись, что $\Delta < 0$, записать: экстремума в точке $M_0(x_0; y_0)$ нет
- 10) показать, что $A > 0$ для максимума в точке $M_0(x_0; y_0)$
- 11) показать, что $A < 0$ для максимума в точке $M_0(x_0; y_0)$
- 12) вычислить $z_{max}(M_0)$

2. Найти частные производные 1 и 2 порядка функции двух переменных

(определить)

$$f(x, y) = \arctg x + \sin \frac{x}{y} + y^2$$

$$\text{Получим } f''_{xy}(x, y) =$$

- 1) $-(\frac{1}{y^2} \cos \frac{x}{y} + \frac{x}{y^3} \sin \frac{x}{y})$
- 2) $\frac{1}{y^2} \cos \frac{x}{y} - \frac{x}{y^3} \cos \frac{x}{y}$
- 3) $\cos \frac{x}{y} + \sin \frac{x}{y}$
- 4) $\frac{1}{y^2} \sin \frac{x}{y} + \frac{x}{y^3} \sin \frac{x}{y}$
- 5) $-\frac{1}{y^2} \cos \frac{x}{y} + \frac{x}{y^3} \sin \frac{x}{y}$

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Значение функции двух переменных в точке экстремума (или сумма значений в точках экстремума) равно(а)

$$z(x, y) = x^2 + y^2 - 4x + 4y + 4$$

2. Наименьшее значение функции двух переменных в треугольной области...

$$z(x, y) = 3 - 2x^2 - xy - y^2$$

$$x = 1, y = 0, y = x$$

Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Решить задачу Коши означает
 - 1) найти общее решение дифференциального уравнения;
 - 2) найти интегральную кривую, проходящую через заданную точку $M_0(x_0; y_0)$;
 - 3) найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям $y(x_0) = y_0$;
 - 4) найти множество интегральных кривых;
 - 5) найти общий интеграл дифференциального уравнения
2. Функция является решением дифференциального уравнения (определить)

$$y = 2x^2 + 9x - 1$$

- 1) $35y'' + 3y' - 24x = 0$
- 2) $y'' + 6y' - 24x = 58$
- 3) $y'' + 3(y')^2 - x + 5 = 0$
- 4) $4yy' + 4x = 5$
- 5) $y'' + y' = 2x^2 + 9x$

Раздел 9. Кратные, криволинейные интегралы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Криволинейный интеграл (вычислить)

10. Вычислите площадь части цилиндрической поверхности $x^2 + y^2 = 4$, заключенной между плоскостью Oxy и поверхностью $z = 2 + \frac{x^2}{2}$.

Раздел 10. Теория рядов

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Определить рациональным способом сходимость указанного ряда можно с помощью

- 1) радикального признака Коши;
- 2) признака сравнения;
- 3) признака Лейбница;
- 4) интегрального признака Коши;
- 5) признака Даламбера.

а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)(n+2)}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n-1}{5n-2} \right)^n$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n^{10}}{2n^{11} + 3} \right)$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n-1)5^n}{n!}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{7n^5 - 3}$

2. Радиус сходимости степенного ряда равен

- 1) 7
- 2) 1
- 3) 1/7
- 4) 2/21

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 7^n}$$

Раздел 11. Теория вероятностей

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Вероятность изготовления стандартной детали равна 0,6.

Найдите:

- 1) вероятность того, что среди 10 отобранных деталей число стандартных деталей больше 3, но не больше 5;
- 2) наимвероятнейшее число появлений стандартной детали из 10 отобранных и вероятность этого числа

Раздел 12. Математическая статистика

Форма контроля/оценочное средство: Расчетно-графическая работа

Вопросы/Задания:

1. Дискретная случайная величина задана указанным законом распределения.

Найти числовые характеристики

Для заданного закона распределения найти $M(x)$, $D(x)$, $\delta(x)$.

x_i	0	3	5	8
p_i	0,3	0,25	0,3	0,15

Раздел 13. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство:

Вопросы/Задания:

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Матрицы. Основные понятия
2. Операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц
3. Определители. Свойства определителей
4. Обратная матрица
5. Ранг матрицы
6. Системы линейных алгебраических уравнений. теорема Кронекера-Капелли
7. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
8. Однородные системы линейных алгебраических уравнений
9. Понятие вектора. Операции над векторами
10. Разложение вектора по базису. Система координат
11. Скалярное произведение векторов. Приложения
12. Векторное произведение векторов. Приложения
13. Смешанное произведение векторов. Приложения
14. Линейно зависимые системы векторов: коллинеарные векторы, компланарные векторы
15. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Формы
16. Формула Муавра как возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня из комплексного числа
17. Уравнение прямой на плоскости
18. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости
19. Кривые второго порядка
20. Плоскость в пространстве

21. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости
22. Прямая линия в пространстве
23. Взаимное расположение прямых в пространстве
24. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве
25. Поверхности второго порядка
26. Предел функции в точке
27. Сравнение бесконечно малых
28. Виды неопределенностей в пределе функции и методы решения
29. Первый замечательный предел. Следствия
30. Второй замечательный предел. Следствия
31. Непрерывность функции. Определение точек разрыва функции, классификация
32. Дифференциальное исчисление функции одной переменной
33. Таблица производных. Правила дифференцирования
34. Производная сложной и обратной функции
35. Логарифмическое дифференцирование
36. Производные высших порядков
37. Производные неявной функции и функции, заданной параметрически
38. Геометрический и физический смысл производной
39. Дифференциал функции первого и высших порядков
40. Геометрический смысл дифференциала
41. Механический смысл дифференциала
42. Применение дифференциала в приближенных вычислениях
43. Правило Лопиталя
44. Применение производных к исследованию функции и построению их графиков
45. Задача о наибольших и наименьших значениях величин

46. Уравнения касательной и нормали

Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

47. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства
48. Таблица неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования.
49. Интегрирование подведением функции под знак дифференциала
50. Интегрирование посредством замены переменной.
51. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
52. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен.
53. Интегрирование рациональных дробей.
54. Интегрирование тригонометрических функций.
55. Интегрирование иррациональных функций.
56. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, свойства и связь с неопределенным интегралом. Формула Ньютона-Лейбница.
57. Замена переменной в определенном интеграле.
58. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
59. Приложения определенного интеграла. Длина дуги плоской кривой.
60. Площадь плоской кривой в различных системах координат.
61. Объем тел вращения вокруг оси координат.
62. Площадь поверхности вращения вокруг оси координат.
63. Физические приложения определенного интеграла.
64. Статические моменты фигуры.
65. Моменты инерции фигуры.
66. Масса фигуры.
67. Несобственные интегралы.

- 68. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
- 69. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность.
- 70. Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные.
- 71. Дифференциал функции нескольких переменных. Инвариантность формы полного дифференциала. Приближенные вычисления.
- 72. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала.
- 73. Градиент функции нескольких переменных. Геометрический смысл градиента.
- 74. Производная по направлению, свойства, вычисление.
- 75. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
- 76. неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций.
- 77. Экстремум функции нескольких переменных.
- 78. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

Очная форма обучения, Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

- 79. Двойной интеграл. Основные свойства.
- 80. Замена переменной в двойном интеграле.
- 81. Приложения двойного интеграла.
- 82. Криволинейные интегралы 1 рода. Свойства.
- 83. Криволинейные интегралы 2 рода. Свойства.
- 84. Формула Грина.
- 85. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения.
- 86. Общее и частное решения дифференциальных уравнений 1 и 2 порядков. Задача Коши. Общий интеграл.
- 87. Уравнения с разделяющимися переменными.
- 88. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.

89. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка.
90. Уравнения Бернулли.
91. Уравнения в полных дифференциалах.
92. Уравнения 2 и высшего порядка, допускающие понижения порядка.
93. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 и n порядка с постоянными коэффициентами.
94. Структура общего решения для дифференциальных уравнений линейного однородного n порядка.
95. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.
96. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения.
97. Понятие нормальной системы дифференциальных уравнений.
98. Линейные системы дифференциальных уравнений.
99. Применение аппарата дифференциальных уравнений в инженерных задачах.
100. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
101. Сходимость знакопеременного ряда. Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
102. Функциональные ряды.
103. Степенной ряд. Область или радиус сходимости.
104. Ряды Тейлора и Маклорена.
105. Действия со степенными рядами. Применение рядов к приближенным вычислениям.
106. Ряды Фурье для периодической функции.

Очная форма обучения, Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

107. Комбинаторика. Графы

108. Теория вероятностей. Классическое и статистическое определения.

109. События. Классификация событий, свойства.
110. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
111. Основные теоремы теории вероятностей.
112. Полная вероятность. Формулы Байеса.
113. Повторные испытания. Схема Бернулли.
114. Наивероятнейшее число появления события.
115. Формулы Пуассона, Лапласа.
116. Дискретные случайные величины. Закон распределения
117. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность.
118. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
119. Теоретические распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, нормальный.
120. Показательное и равномерное распределение.
121. Закон больших чисел.
122. Теоремы Бернулли и Чебышева.
123. Центральная предельная теорема Ляпунова.
124. Основные понятия математической статистики.
125. Вариационные ряды. Генеральная совокупность и выборка. Гистограмма и полигон.
126. Точечные и интервальные оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные.
127. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки.
128. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
129. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Их свойства.
130. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, свойства и оценки.

Вопросы/Задания:

1. Матрицы. Основные понятия
2. Операции над матрицами. Умножение матриц. Транспонирование матриц
3. Определители. Свойства определителей
4. Обратная матрица
5. Ранг матрицы
6. Системы линейных алгебраических уравнений. теорема Кронекера-Капелли
7. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений
8. Однородные системы линейных алгебраических уравнений
9. Понятие вектора. Операции над векторами
10. Разложение вектора по базису. Система координат
11. Скалярное произведение векторов. Приложения
12. Векторное произведение векторов. Приложения
13. Смешанное произведение векторов. Приложения
14. Линейно зависимые системы векторов: коллинеарные векторы, компланарные векторы
15. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Формы
16. Формула Муавра как возведение комплексного числа в степень. Извлечение корня из комплексного числа
17. Уравнение прямой на плоскости
18. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости
19. Кривые второго порядка
20. Плоскость в пространстве
21. Взаимное расположение плоскостей. Расстояние от точки до плоскости

22. Прямая линия в пространстве
23. Взаимное расположение прямых в пространстве
24. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве
25. Поверхности второго порядка
26. Предел функции в точке
27. Сравнение бесконечно малых
28. Виды неопределенностей в пределе функции и методы решения
29. Первый замечательный предел. Следствия
30. Второй замечательный предел. Следствия
31. Непрерывность функции. Определение точек разрыва функции, классификация
32. Дифференциальное исчисление функции одной переменной
33. Таблица производных. Правила дифференцирования
34. Производная сложной и обратной функции
35. Логарифмическое дифференцирование
36. Производные высших порядков
37. Производные неявной функции и функции, заданной параметрически
38. Геометрический и физический смысл производной
39. Дифференциал функции первого и высших порядков
40. Геометрический смысл дифференциала
41. Механический смысл дифференциала
42. Применение дифференциала в приближенных вычислениях
43. Правило Лопиталя
44. Применение производных к исследованию функции и построению их графиков
45. Задача о наибольших и наименьших значениях величин
46. Уравнения касательной и нормали

Вопросы/Задания:

1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства
2. Таблица неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования.
3. Интегрирование подведением функции под знак дифференциала
4. Интегрирование посредством замены переменной.
5. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
6. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен.
7. Интегрирование рациональных дробей.
8. Интегрирование тригонометрических функций.
9. Интегрирование иррациональных функций.
10. Определенный интеграл как предел интегральных сумм, свойства и связь с неопределенным интегралом. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Замена переменной в определенном интеграле.
12. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
13. Приложения определенного интеграла. Длина дуги плоской кривой.
14. Площадь плоской кривой в различных системах координат.
15. Объем тел вращения вокруг оси координат.
16. Площадь поверхности вращения вокруг оси координат.
17. Физические приложения определенного интеграла.
18. Статические моменты фигуры.
19. Моменты инерции фигуры.
20. Масса фигуры.
21. Несобственные интегралы.
22. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

23. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность.
24. Дифференцирование функции нескольких переменных. Частные производные.
25. Дифференциал функции нескольких переменных. Инвариантность формы полного дифференциала. Приближенные вычисления.
26. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала.
27. Градиент функции нескольких переменных. Геометрический смысл градиента.
28. Производная по направлению, свойства, вычисление.
29. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
30. Неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций.
31. Экстремум функции нескольких переменных.
32. Наибольшее и наименьшее значение функции нескольких переменных.

Заочная форма обучения, Третий семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Двойной интеграл. Основные свойства.
2. Замена переменной в двойном интеграле.
3. Приложения двойного интеграла.
4. Криволинейные интегралы 1 рода. Свойства.
5. Криволинейные интегралы 2 рода. Свойства.
6. Формула Грина.
7. Дифференциальные уравнения. Основные понятия и определения.
8. Общее и частное решения дифференциальных уравнений 1 и 2 порядков. Задача Коши. Общий интеграл.
9. Уравнения с разделяющимися переменными.
10. Однородные дифференциальные уравнения 1 порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения 1 порядка.

12. Уравнения Бернулли.
13. Уравнения в полных дифференциалах.
14. Уравнения 2 и высшего порядка, допускающие понижения порядка.
15. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 и n порядка с постоянными коэффициентами.
16. Структура общего решения для дифференциальных уравнений линейного однородного n порядка.
17. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Метод вариации произвольных постоянных.
18. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов для нахождения частного решения.
19. Понятие нормальной системы дифференциальных уравнений.
20. Линейные системы дифференциальных уравнений.
21. Применение аппарата дифференциальных уравнений в инженерных задачах.
22. Числовые ряды. Необходимый признак сходимости рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами.
23. Сходимость знакопеременного ряда. Признак абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
24. Функциональные ряды.
25. Степенной ряд. Область или радиус сходимости.
26. Ряды Тейлора и Маклорена.
27. Действия со степенными рядами. Применение рядов к приближенным вычислениям.
28. Ряды Фурье для периодической функции.

Заочная форма обучения, Четвертый семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

Вопросы/Задания:

1. Комбинаторика. Графы
2. Теория вероятностей. Классическое и статистическое определения.
3. События. Классификация событий, свойства.

4. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
5. Основные теоремы теории вероятностей.
6. Полная вероятность. Формулы Байеса.
7. Повторные испытания. Схема Бернулли.
8. Наивероятнейшее число появления события.
9. Формулы Пуассона, Лапласа.
10. Дискретные случайные величины. Закон распределения
11. Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность.
12. Числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение.
13. Теоретические распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, нормальный.
14. Показательное и равномерное распределение.
15. Закон больших чисел.
16. Теоремы Бернулли и Чебышева.
17. Центральная предельная теорема Ляпунова.
18. Основные понятия математической статистики.
19. Вариационные ряды. Генеральная совокупность и выборка. Гистограмма и полигон.
20. Точечные и интервальные оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные.
21. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки.
22. Принцип максимального правдоподобия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
23. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии. Их свойства.
24. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, свойства и оценки.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. АРИНИЧЕВА И. В. Математика с элементами статистики: линейная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие / АРИНИЧЕВА И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 103 с. - 978-5-907516-57-1. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=10617> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
2. АРИНИЧЕВА И. В. Математика с элементами статистики: Математическая статистика: учеб. пособие / АРИНИЧЕВА И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 109 с. - 978-5-907667-41-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12759> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. АРИНИЧЕВА И. В. Математика с элементами статистики: практикум / АРИНИЧЕВА И. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2025. - 82 с. - Текст: непосредственный.
4. Математика с элементами математической статистики: метод. рекомендации / БЕЛОКУР Е. В., Казакевич А. В., Соловьева Н. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 94 с. - Текст: непосредственный.
5. КАЗАКЕВИЧ А. В. Математика с элементами статистики: теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие / КАЗАКЕВИЧ А. В., Карманова А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 107 с. - 978-5-907816-83-1. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. ТРЕТЬЯКОВА Н. В. Математика с элементами статистики: учебник / ТРЕТЬЯКОВА Н. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 136 с. - 978-5-907758-52-0. - Текст: непосредственный.
2. Исламгалиев, Д. В. Математика: дифференциальные уравнения: учебное пособие / Д. В. Исламгалиев, В. Б. Пяткова, Г. В. Петровских. - Математика: дифференциальные уравнения - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023. - 73 с. - 978-5-4497-2252-2. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/132838.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Бырдин, А. П. Математика: функции нескольких переменных, интегральное исчисление: практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. - Математика: функции нескольких переменных, интегральное исчисление - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021. - 73 с. - 978-5-7731-0984-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/125961.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Бырдин, А. П. Математика: линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в анализ: практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. - Математика: линейная алгебра, аналитическая геометрия, введение в анализ - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. - 87 с. - 978-5-7731-1028-6. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/126086.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
5. Бырдин, А. П. Математика: практикум / А. П. Бырдин, А. А. Сидоренко, О. А. Соколова. - Математика - Воронеж: Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2024. - 175 с. - 978-5-7731-1202-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/147006.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке
6. Шипачев, В.С. Высшая математика: Учебник / В.С. Шипачев. - 1 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 479 с. - 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znaniyum.com/cover/2085/2085943.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

7. Громыко, Г.Л. Теория статистики: Практикум / Г.Л. Громыко. - 5 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2025. - 238 с. - 978-5-16-105312-6. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.ru/cover/2211/2211620.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8. Теория статистики: Учебник / Г.Л. Громыко, А.Н. Воробьев, Ю.Н. Иванов [и др.] - 4 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024. - 465 с. - 978-5-16-107412-1. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/2084/2084150.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://rosstat.gov.ru/statistic> - Федеральная служба государственной статистики
2. www.exponenta.ru - образовательный математический веб-сайт, посвященный использованию специализированных математических пакетов Maple, Mathematica, Matlab и др.
3. <https://i-exam.ru> - Единый портал интернет-тестирования в сфере образования
4. <https://openedu.ru> - Национальная платформа открытого образования

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лекционный зал

18гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объем дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачетных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;
- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АОПОП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной

дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «прожектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскпечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его

схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)