

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

Архитектурно-строительный факультет
Высшей математики



УТВЕРЖДЕНО

Декан

Серый Д.Г.

Протокол от 21.04.2026 № 10

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль) подготовки: Промышленное и гражданское строительство

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная, очно-заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Очно-заочная форма обучения – 4 года 10 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 9 з.е.
в академических часах: 324 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра высшей математики Карманова А.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по организации строительства", утвержден приказом Минтруда России от 21.04.2022 № 231н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Архитектурно-строительный факультет	Председатель методической комиссии/совета	Труфляк И.С.	Согласовано	21.04.2026, № 10
2	Архитектуры	Руководитель образовательной программы	Иванова Т.А.	Согласовано	21.04.2026, № 10
3	Высшей математики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Григулецкий В.Г.	Согласовано	27.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование комплекса знаний об организационных, научных и методических основах математических методов, математического моделирования в практической деятельности, а также привитие бакалаврам современных видов математического мышления, восприятие достаточно высокой математической культуры, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных выражений

Задачи изучения дисциплины:

- уметь исследовать математические модели, обрабатывать экспериментальные данные, выбрать оптимальные методы вычислений и средства для их осуществления;
- приобрести навыки самостоятельной работы с литературой;
- уметь пользоваться справочной литературой, самостоятельно разбираться в математическом аппарате специальной литературы и научных статей.

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 Методику анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

Уметь:

УК-1.1/Ум1 Анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи

Владеть:

УК-1.1/Нв1 Методикой анализа задач, выделяя ее базовые составляющие, осуществления декомпозиции задачи

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

Знать:

УК-1.2/Зн1 Состав информации, необходимой для решения поставленной задачи

Уметь:

УК-1.2/Ум1 Использовать источники информации, выбирать методы в зависимости от содержания информации для критического анализа

Владеть:

УК-1.2/Нв1 Способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи

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

Знать:

УК-1.3/Зн1 Варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Уметь:

УК-1.3/Ум1 Рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

Владеть:

УК-1.3/Нв1 Способностью рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки

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 Этапы формирования собственных суждений и оценок. отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Способностью грамотно, логично, аргументированно формировать собственных суждений и оценки. отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности

УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи

Знать:

УК-1.5/Зн1 Методику определения и оценивания последствий возможных решений задачи

Уметь:

УК-1.5/Ум1 Определять и оценивать последствия возможных решений задачи

Владеть:

УК-1.5/Нв1 Методиками определения и оценивания последствий возможных решений задачи

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач

Знать:

УК-2.1/Зн1 В рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, а также ожидаемые результаты решения выделенных задач

Уметь:

УК-2.1/Ум1 Формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. определять ожидаемые результаты решения выделенных задач

Владеть:

УК-2.1/Нв1 Способностью формулировать в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определять ожидаемые результаты решения выделенных задач

УК-2.2 Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Знать:

УК-2.2/Зн1 Методы проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Уметь:

УК-2.2/Ум1 Проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

Владеть:

УК-2.2/Нв1 Методами проектирования решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений

УК-2.3 Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время

Знать:

УК-2.3/Зн1 Решение конкретных задач проекта заявленного качества и за установленное время

Уметь:

УК-2.3/Ум1 Решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время

УК-2.3/Ум2

Владеть:

УК-2.3/Нв1 Способностью решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время

УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

Знать:

УК-2.4/Зн1 Этапы решения конкретной задачи проекта

Уметь:

УК-2.4/Ум1 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

Владеть:

УК-2.4/Нв1 Способностью публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата

ОПК-1.1 Выявление и классификация физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знать физические и химические процессы, протекающих на объекте профессиональной деятельности.

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Уметь выявлять и классифицировать физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Навыками выявления и классификации физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Определение характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического (экспериментального) исследования

Знать:

ОПК-1.2/Зн1 Знать физические процессы (явления), характерные для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований

Уметь:

ОПК-1.2/Ум1 Уметь определять характеристики физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований

Владеть:

ОПК-1.2/Нв1 Владеть навыками определения характеристик физического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе теоретического и экспериментального исследований

ОПК-1.3 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

Знать:

ОПК-1.3/Зн1 Химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

Уметь:

ОПК-1.3/Ум1 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

Владеть:

ОПК-1.3/Нв1 Определение характеристик химического процесса (явления), характерного для объектов профессиональной деятельности, на основе экспериментальных исследований

ОПК-1.4 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

Знать:

ОПК-1.4/Зн1 Базовые для профессиональной сферы физические процессы и явления в виде математического(их) уравнения(й)

Уметь:

ОПК-1.4/Ум1 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

Владеть:

ОПК-1.4/Нв1 Представление базовых для профессиональной сферы физических процессов и явлений в виде математического(их) уравнения(й)

ОПК-1.5 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-1.5/Зн1 Базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-1.5/Ум1 Выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

Владеть:

ОПК-1.5/Нв1 Правильный выбор базовых физических и химических законов для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-1.6 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Знать:

ОПК-1.6/Зн1 Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.6/Зн2 Знать решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Уметь:

ОПК-1.6/Ум1 Решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.6/Ум2 Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Владеть:

ОПК-1.6/Нв1 Решениями инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.6/Нв2 Владеть решением инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.7 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Знать:

ОПК-1.7/Зн1 Решение уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Уметь:

ОПК-1.7/Ум1 Решать уравнения, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

Владеть:

ОПК-1.7/Нв1 Решением уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

ОПК-1.7/Нв2 Решением уравнений, описывающих основные физические процессы, с применением методов линейной алгебры и математического анализа

ОПК-1.8 Обработка расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

Знать:

ОПК-1.8/Зн1 Знать вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных

Уметь:

ОПК-1.8/Ум1 Обрабатывать расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами

Владеть:

ОПК-1.8/Нв1 Навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

ОПК-1.9 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами

Знать:

ОПК-1.9/Зн1 Решение инженерно-геометрических задач графическими способами

ОПК-1.9/Зн2 Знать решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Уметь:

ОПК-1.9/Ум1 Решать инженерно-геометрические задачи графическими способами

ОПК-1.9/Ум2 Уметь решать инженерные задачи с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

Владеть:

ОПК-1.9/Нв1 Решением инженерно-геометрических задач графическими способами

ОПК-1.9/Нв2 Владеть решением инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии

ОПК-1.10 Оценка воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

Знать:

ОПК-1.10/Зн1 Знать техногенные факторы, воздействующие на состояние окружающей среды

Уметь:

ОПК-1.10/Ум1 Уметь оценивать воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

Владеть:

ОПК-1.10/Нв1 Навыками оценки воздействия техногенных факторов на состояние окружающей среды

ОПК-1.11 Определение характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

Знать:

ОПК-1.11/Зн1 Знание процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

Уметь:

ОПК-1.11/Ум1 Уметь определять характеристики процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

Владеть:

ОПК-1.11/Нв1 Навыками определения характеристик процессов распределения, преобразования и использования электрической энергии в электрических цепях

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Высшая математика» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 1, 2, Очно-заочная форма обучения - 1, 2.

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	77	3	32	42	13	Экзамен (54)
Второй семестр	180	5	65	3	32	30	61	Экзамен (54)
Всего	324	9	142	6	64	72	74	108

Очно-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	33	3	12	18	84	Экзамен (27)
Второй семестр	180	5	33	3	12	18	120	Экзамен (27)
Всего	324	9	66	6	24	36	204	54

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, векторная алгебра и аналитическая геометрия	30		12	12	6	УК-1.1 УК-1.4
Тема 1.1. Линейная алгебра	14		4	8	2	
Тема 1.2. Векторная алгебра	8		4	2	2	
Тема 1.3. Аналитическая геометрия	8		4	2	2	
Раздел 2. Математический анализ	60	3	20	30	7	УК-1.2
Тема 2.1. Дифференциальное исчисление	26		10	14	2	
Тема 2.2. Интегральное исчисление	34	3	10	16	5	
Раздел 3. Дифференциальные уравнения, ряды, кратные и криволинейные интегралы	70		18	18	34	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4
Тема 3.1. Дифференциальные уравнения	22		6	6	10	
Тема 3.2. Ряды	16		4	4	8	
Тема 3.3. Криволинейные и кратные интегралы	32		8	8	16	
Раздел 4. Теория вероятности	33		8	8	17	УК-1.3 УК-1.5
Тема 4.1. Теория вероятностей	33		8	8	17	
Раздел 5. Математическая статистика	23	3	6	4	10	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10 ОПК-1.11
Тема 5.1. Математическая статистика	23	3	6	4	10	
Итого	216	6	64	72	74	

Очно-заочная 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, векторная алгебра и аналитическая геометрия	61		6	6	49	УК-1.1 УК-1.4
Тема 1.1. Линейная алгебра	19		2	2	15	
Тема 1.2. Векторная алгебра	18		2	2	14	

Тема 1.3. Аналитическая геометрия	24		2	2	20	
Раздел 2. Математический анализ	56	3	6	12	35	УК-1.2
Тема 2.1. Дифференциальное исчисление	32		4	8	20	
Тема 2.2. Интегральное исчисление	24	3	2	4	15	
Раздел 3. Дифференциальные уравнения, ряды, кратные и криволинейные интегралы	76		6	10	60	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3 УК-2.4
Тема 3.1. Дифференциальные уравнения	26		2	4	20	
Тема 3.2. Ряды	19		2	2	15	
Тема 3.3. Криволинейные и кратные интегралы	31		2	4	25	
Раздел 4. Теория вероятности	38		4	4	30	УК-1.3
Тема 4.1. Теория вероятностей	38		4	4	30	УК-1.5
Раздел 5. Математическая статистика	39	3	2	4	30	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10 ОПК-1.11
Тема 5.1. Математическая статистика	39	3	2	4	30	
Итого	270	6	24	36	204	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия

(Очная: Лекционные занятия - 12ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 6ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 49ч.)

Тема 1.1. Линейная алгебра

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

матрицы и действия над ними, системы линейных уравнений и их решение методом Крамера, Гаусса, матричным методом. Теорема Кронекера-Капелли

Тема 1.2. Векторная алгебра

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

понятие вектора, координаты вектора в системе орт, скалярное, векторное и смешанное произведение векторов

Тема 1.3. Аналитическая геометрия

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

прямая на плоскости, взаимное расположение двух прямых, кривые второго порядка; прямая и плоскость в пространстве, взаимное расположение двух плоскостей, поверхности второго порядка

Раздел 2. Математический анализ

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 20ч.; Практические занятия - 30ч.; Самостоятельная работа - 7ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 35ч.)

Тема 2.1. Дифференциальное исчисление

(Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 2ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

введение в математический анализ, предел последовательности, предел функции, раскрытие различных видов неопределенностей, Первый и второй замечательные пределы.

производная функции, правила дифференцирования, дифференциал, производная высших порядков. Приложения производной: исследование функции и построение ее графика

понятие функции, частные производные первого и второго порядков, исследование функции на экстремум, полный дифференциал, производная по направлению, градиент. Элементы теории комплексных чисел

Тема 2.2. Интегральное исчисление

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 5ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

неопределенный интеграл, виды интегрирования, интегрирование различных видов функций, «неберущиеся» интегралы, определенный интеграл, его геометрический смысл, формула Ньютона-Лейбница, геометрические, физические приложения определенного интеграла, несобственный интеграл

Раздел 3. Дифференциальные уравнения, ряды, кратные и криволинейные интегралы

(Очная: Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 18ч.; Самостоятельная работа - 34ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.; Самостоятельная работа - 60ч.)

Тема 3.1. Дифференциальные уравнения

(Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

основные понятия, обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка, различные виды, уравнения высших порядков, различные виды. Системы линейных дифференциальных уравнений

Тема 3.2. Ряды

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 8ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

числовые ряды, свойства сходящихся рядов, признаки сходимости знакоположительных, знакопередающихся рядов; степенные ряды и их радиус сходимости, применение рядов к приближенным вычислениям; тригонометрические ряды Фурье

Тема 3.3. Криволинейные и кратные интегралы

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 16ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 25ч.)

двойной интеграл и его приложения, тройной интеграл и его приложения, криволинейный интеграл первого и второго рода и его приложения. Связь криволинейного интеграла с двойным интегралом, формула Грина

Раздел 4. Теория вероятности

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 17ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 4.1. Теория вероятностей

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 17ч.; Очно-заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

основные понятия теории вероятностей, повторные испытания, случайные дискретные и непрерывные величины, интегральная и дифференциальная функция распределения, числовые характеристик случайных величин, нормальное распределение

Раздел 5. Математическая статистика

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 5.1. Математическая статистика

(Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очно-заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

основные понятия, распределение выборки, дискретный и интервальный вариационный ряд, полигон, гистограмма, оценка параметров, доверительные интервалы, понятие корреляционной зависимости, коэффициент корреляции, уравнение прямой регрессии, понятие статистической гипотезы

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Найти сумму элементов по главной диагонали матрицы А

Матрица представлена на рисунке

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -7 \\ 8 & -1 & 3 \\ 3 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

2. Прямая, заданная уравнением

А. пересекает ось ОХ в точке (1, 0)

- Б. проходит через начало координат
В. пересекает ось ОУ в точке (0, 3)

$$\frac{1}{3}y = \frac{1}{3}x + 1$$

Раздел 2. Математический анализ

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Сколько вертикальных асимптот имеет график этой функции

- А. 1
Б. 2
В. 3

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

2. Установите соответствие между условием и видом графика функции на некотором промежутке

Вторая производная больше нуля_1 - функция в точке перегиба_1

Вторая производная меньше нуля_2 - функция выпукла_2

Вторая производная равна нулю_3 - функция вогнута_3

$$f''(x_0) > 0$$

3. Указанный несобственный интеграл

- А. сходится
Б. расходится
В. равен 1

$$\int_2^{\infty} \frac{dx}{x}$$

Раздел 3. Дифференциальные уравнения, ряды, кратные и криволинейные интегралы

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Укажите, какого вида диф. уравнения 1 порядка решаются с помощью подстановки

$y=UV$

$y'=U'V+UV'$

- А. Бернулли
Б. Допускающие понижения порядка
В. С разделяющимися переменными

2. Известно у дифференциального уравнения общее решение: $y=Cx-1$

Найти значение С при начальном условии: $y(6)=11$

$$\int_1^2 f_1(x) f_2(y) dx + \int_1^2 \varphi_1(x) \varphi_2(y) dy = 0$$

3. Вычислить двойной интеграл

Двойно интеграл представлен на рисунке

$$\int_0^2 \int_1^3 dx dy$$

Раздел 4. Теория вероятности

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установите соответствие между между вероятностью и событием

$P(A) = 0,5$ _1 - событие достоверное_1

$P(A) = 1$ _2 - событие невозможное_2

$p(A) = 0,3$ - событие случайное

Раздел 5. Математическая статистика

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Установить соответствие между средними величинами для совокупности 1, 3, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Мода_1 - 5, 11_1

Медиана_2 - 3_2

Среднее выборочное_3 - 5_3

2. Найдите размах вариации для распределения

Ряд распределения 1, 1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10
ОПК-1.11*

Вопросы/Задания:

1. Матрицы. Действия над матрицами.

1. Матрицы. Действия над матрицами.

2. Определители и их свойства.

3. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.

4. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

5. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

7. Ранг матрицы. Критерий совместимости систем линейных уравнений.

9. Основные задачи аналитической геометрии.

10. Различные системы координат (декартова и полярная).

2. Определители и их свойства.

11. Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение 2х прямых на плоскости.

12. Кривые 2 порядка: эллипс, окружность.

13. Кривые 2 порядка: гипербола.

14. Кривые 2 порядка: парабола.

15. Векторы. Действия над векторами. Орты.

16. Скалярное произведение двух векторов.

17. Угол между векторами, проекция.

18. Векторное произведение двух векторов.

19. Смешанное произведение трех векторов. Вычисление объемов.

20. Плоскость в пространстве.

3. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.

31. Второй замечательный предел.

32. Односторонние пределы.

33. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции.

34. Асимптоты.

35. Производная функции одной переменной, ее геом и физ. смысл.

36. Вычисление производных. Дифференциал функции.

37. Необходимое и достаточное условие экстремума. Промежутки возрастания, убывания.

38. Необходимое и достаточное условие перегиба. Промежутки выпуклости, вогнутости.

39. Понятие функции двух переменных. Частные производные I-го и II-го порядков.

40. Полный дифференциал, производная по направлению, градиент.

4. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.

41. Экстремум функции двух переменных.
42. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
43. Понятие неопределенного интеграла.
44. Свойства неопределенного интеграла
45. Замена переменной в неопределенном интеграле.
46. Интегрирование подведением под дифференциал
47. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле
48. Интегрирование тригонометрических функций.
49. Интегрирование дробно-рациональных и иррациональных функций.
50. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

5. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

51. Определенный интеграла.
52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
53. Замена переменной в определенном интеграле.
54. Вычисление определенного интеграла по частям.
55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
62. Несобственные интегралы

6. Ранг матрицы. Критерий совместимости систем линейных уравнений.

51. Определенный интеграла.
52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
53. Замена переменной в определенном интеграле.
54. Вычисление определенного интеграла по частям.
55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
62. Несобственные интегралы

8. Основные задачи аналитической геометрии.

51. Определенный интеграла.
52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
53. Замена переменной в определенном интеграле.
54. Вычисление определенного интеграла по частям.
55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
62. Несобственные интегралы

9. Основные задачи аналитической геометрии.

51. Определенный интеграла.
52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
53. Замена переменной в определенном интеграле.
54. Вычисление определенного интеграла по частям.

- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

10. Кривые 2 порядка: эллипс, окружность.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

11. Кривые 2 порядка: эллипс, окружность.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

12. Кривые 2 порядка: парабола.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

13. Векторы. Действия над векторами. Орты.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

14. Скалярное произведение двух векторов.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

15. Угол между векторами, проекция.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

16. Векторное произведение двух векторов.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

17. Смешанное произведение трех векторов. Вычисление объемов.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

18. Плоскость в пространстве.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

19. Неполные уравнения плоскостей.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

20. Поверхности II-го порядка. Эллипсоид. Сфера.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

21. Поверхности II-го порядка. Гиперболоиды, параболоиды.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

22. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

23. Поверхности II-го порядка. Параболоиды, гиперболоиды.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

24. Поверхности II-го порядка. Конусы, цилиндры

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

25. Функция одной переменной. Различные способы задания.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

26. Предел функции.

- 51. Определенный интеграла.
- 52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53. Замена переменной в определенном интеграле.
- 54. Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62. Несобственные интегралы

27. Основные теоремы о пределах.

- 51. Определенный интеграла.
- 52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53. Замена переменной в определенном интеграле.
- 54. Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62. Несобственные интегралы

28. Первый замечательный предел.

- 51. Определенный интеграла.
- 52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53. Замена переменной в определенном интеграле.
- 54. Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62. Несобственные интегралы

29. Второй замечательный предел.

- 51. Определенный интеграла.
- 52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53. Замена переменной в определенном интеграле.
- 54. Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62. Несобственные интегралы

30. Односторонние пределы.

- 51. Определенный интеграла.

- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

31. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

32. Асимптоты.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

33. Производная функции одной переменной, ее геом и физ. смысл.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

34. Вычисление производных. Дифференциал функции.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.

- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

35. Необходимое и достаточное условие экстремума. Промежутки взрастания, убывания.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

36. Необходимое и достаточное условие перегиба. Промежутки выпуклости, вогнутости.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

37. Понятие функции двух переменных. Частные производные I-го и II-го порядков

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

38. Полный дифференциал, производная по направлению, градиент.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.

- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

39. Экстремум функции двух переменных.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

40. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

41. Понятие неопределенного интеграла.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

42. Свойства неопределенного интеграла

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

43. Замена переменной в неопределенном интеграле.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

44. Интегрирование подведением под дифференциал

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

45. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

46. Интегрирование тригонометрических функций.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

47. Интегрирование дробно-рациональных и иррациональных функций.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

48. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

49. Определенный интеграла.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

50. Геом. и физ. смысл определенного интеграла. Основные свойства.

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
62.Несобственные интегралы

51. Замена переменной в определенном интеграле.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

52. Вычисление определенного интеграла по частям.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

53. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

54. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел с помощью определенного интеграла.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
62.Несобственные интегралы

55. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения с помощью определенного интеграла.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

56. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

57. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину

61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

62.Несобственные интегралы

58. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину с помощью определенного интеграла

51.Определенный интеграла.

52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.

53.Замена переменной в определенном интеграле.

54.Вычисление определенного интеграла по частям.

55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.

56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.

57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.

58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.

- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

59. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

60. Несобственные интегралы

- 51.Определенный интеграла.
- 52.Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
- 53.Замена переменной в определенном интеграле.
- 54.Вычисление определенного интеграла по частям.
- 55.Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
- 56.Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
- 57.Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
- 58.Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 59.Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
- 60.Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
- 61.Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
- 62.Несобственные интегралы

Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10
ОПК-1.11*

Вопросы/Задания:

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
- 8.Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
2. . Диф. уравнения с разделяющимися переменными
1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

8. Свойства двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

11. Вычисление площадей плоских фигур с помощью двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

12. Вычисление площади кривой поверхности с помощью двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

13. Вычисление объемов тел с помощью двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

14. Вычисление статистических моментов с помощью двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

15. Вычисление моментов инерции с помощью двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

16. Вычисление координат центра тяжести с помощью двойного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

17. Задача, приводящая к понятию тройного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

18. Свойства тройного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8.Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

19. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8.Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

20. Вычисление объема и массы с помощью тройного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8.Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

21. Вычисление статистических моментов с помощью тройного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8.Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

22. Вычисление моментов инерции с помощью тройного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8.Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

23. Вычисление координат центра тяжести с помощью тройного интеграла.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

24. Задача, приводящая к криволинейному интегралу 1 рода.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

25. Основные свойства криволинейного интеграла 1 рода.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

26. Вычисление криволинейного интеграла 1 рода.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

27. Задача, приводящая к криволинейному интегралу 2 рода.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

28. Основные свойства криволинейного интеграла 2 рода.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

29. Вычисление криволинейного интеграла 2 рода.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

30. Числовые ряды. Понятие сходимости ряда.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

31. Основные свойства сходящихся числовых рядов.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

32. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

33. Знакоположительные числовые ряды. Необходимый признак их сходимости.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

34. Знакопередающий ряд. Признак Лейбница.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

35. Понятие функционального ряда. Понятие степенного ряда. Его радиус сходимости.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными

коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

36. Теорема Абеля для степенного ряда

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

37. Ряды Тейлора и Маклорена.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

38. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

39. Уравнения математической физики: Задача о колебании струны.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными

коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8. Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

40. Уравнения математической физики: Задача о распространении тепла в стержне.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8. Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

41. События, виды событий, свойства.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8. Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

42. Классическое определение вероятности события.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.

8. Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.

10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

43. Относительная частота появления события.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.

2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.

7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

44. Основные формулы комбинаторики

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

45. Вероятность суммы, произведения событий.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

46. Основные теоремы теории вероятностей.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

47. Повторные испытания: формула Бернулли, формула Пуассона.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.

9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

48. Повторные испытания: локальная и интегральная теорема Лапласа.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

49. Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

50. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

51. Нормальное распределение случайной величины.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

52. Вероятность попадания в интервал и заданного отклонения для нормального распределения.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

53. Правило трех сигм. Теорема Чебышева

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

54. Основные понятия статистики. Выборочный метод.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

55. Вариационный ряд. Нахождение интервалов.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

56. Полигон и гистограмма.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

57. Средние величины в статистике

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

58. Вычисление статистических характеристик для выборочного метода

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

59. Понятие корреляционной зависимости. Свойства коэффициента корреляции.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

60. Вычисление прямой регрессии.

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными

3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

Очно-заочная форма обучения, Первый семестр, Экзамен

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10
ОПК-1.11*

Вопросы/Задания:

1. Вопросы на экзамен 1 семестр (1-10)

1. Матрицы. Действия над матрицами.
2. Определители и их свойства.
3. Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.
4. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
5. Матричный способ решения систем линейных уравнений.
7. Ранг матрицы. Критерий совместимости систем линейных уравнений.
9. Основные задачи аналитической геометрии.
10. Различные системы координат (декартова и полярная).

2. Вопросы на экзамен 1 семестр (11-20)

11. Прямая линия на плоскости. Взаимное расположение 2х прямых на плоскости.
12. Кривые 2 порядка: эллипс, окружность.
13. Кривые 2 порядка: гипербола.
14. Кривые 2 порядка: парабола.
15. Векторы. Действия над векторами. Орты.
16. Скалярное произведение двух векторов.
17. Угол между векторами, проекция.
18. Векторное произведение двух векторов.
19. Смешанное произведение трех векторов. Вычисление объемов.
20. Плоскость в пространстве.

3. Вопросы на экзамен 1 семестр (21-30)

21. Неполные уравнения плоскостей.
22. Поверхности II-го порядка. Эллипсоид. Сфера.
23. Поверхности II-го порядка. Гиперболоиды, параболоиды.
24. Прямая линия в пространстве. Различные виды уравнений.
25. Поверхности II-го порядка. Параболоиды, гиперболоиды.
26. Поверхности II-го порядка. Конусы, цилиндры
27. Функция одной переменной. Различные способы задания.
28. Предел функции.
29. Основные теоремы о пределах.
30. Первый замечательный предел.

4. Вопросы на экзамен 1 семестр (31-40)

31. Второй замечательный предел.
32. Односторонние пределы.
33. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва функции.

34. Асимптоты.
35. Производная функции одной переменной, ее геом и физ. смысл.
36. Вычисление производных. Дифференциал функции.
37. Необходимое и достаточное условие экстремума. Промежутки возрастания, убывания.
38. Необходимое и достаточное условие перегиба. Промежутки выпуклости, вогнутости.
39. Понятие функции двух переменных. Частные производные I-го и II-го порядков.
40. Полный дифференциал, производная по направлению, градиент.

5. Вопросы на экзамен 1 семестр (41-50)

41. Экстремум функции двух переменных.
42. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.
43. Понятие неопределенного интеграла.
44. Свойства неопределенного интеграла
45. Замена переменной в неопределенном интеграле.
46. Интегрирование подведением под дифференциал
47. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле
48. Интегрирование тригонометрических функций.
49. Интегрирование дробно-рациональных и иррациональных функций.
50. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.

6. Вопросы на экзамен 1 семестр (51-62)

51. Определенный интеграл.
52. Геом. и физ. смысл. Основные свойства.
53. Замена переменной в определенном интеграле.
54. Вычисление определенного интеграла по частям.
55. Нахождение площадей плоских фигур и длин дуг с помощью определенного интеграла.
56. Нахождение площади фигуры в полярной системе координат. Нахождение объемов тел.
57. Нахождение объемов тел вращения и площадей поверхностей вращения.
58. Вычисление статических моментов фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
59. Вычисление моментов инерции фигур и дуг с помощью определенного интеграла.
60. Вычисление работы по выкачиванию жидкости, давления жидкости на пластину
61. Вычисление координат центра тяжести с помощью определенного интеграла
62. Несобственные интегралы

Очно-заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

*Контролируемые ИДК: УК-1.1 УК-2.1 УК-1.2 УК-2.2 УК-1.3 УК-2.3 УК-1.4 УК-2.4 УК-1.5
ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-1.4 ОПК-1.5 ОПК-1.6 ОПК-1.7 ОПК-1.8 ОПК-1.9 ОПК-1.10
ОПК-1.11*

Вопросы/Задания:

7. Вопросы на экзамен 2 семестр (1-10)

1. Диф. уравнение I-го порядка. Основные понятия.
2. Диф. уравнения с разделяющимися переменными
3. Линейные диф. уравнения I-го порядка. Уравнения Бернулли.
4. Линейные однородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.
5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II-го порядка с постоянными коэффициентами.

6. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
7. Двойной интеграл, его геом и физический смысл.
8. Свойства двойного интеграла.
9. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
10. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.

8. Вопросы на экзамен 2 семестр (11-20)

11. Вычисление площадей плоских фигур с помощью двойного интеграла.
12. Вычисление площади кривой поверхности с помощью двойного интеграла.
13. Вычисление объемов тел с помощью двойного интеграла.
14. Вычисление статистических моментов с помощью двойного интеграла.
15. Вычисление моментов инерции с помощью двойного интеграла.
16. Вычисление координат центра тяжести с помощью двойного интеграла.
17. Задача, приводящая к понятию тройного интеграла.
18. Свойства тройного интеграла.
19. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
20. Вычисление объема и массы с помощью тройного интеграла.

9. Вопросы на экзамен 2 семестр (21-30)

21. Вычисление статистических моментов с помощью тройного интеграла.
22. Вычисление моментов инерции с помощью тройного интеграла.
23. Вычисление координат центра тяжести с помощью тройного интеграла.
24. Задача, приводящая к криволинейному интегралу 1 рода.
25. Основные свойства криволинейного интеграла 1 рода.
26. Вычисление криволинейного интеграла 1 рода.
27. Задача, приводящая к криволинейному интегралу 2 рода.
28. Основные свойства криволинейного интеграла 2 рода.
29. Вычисление криволинейного интеграла 2 рода.
30. Числовые ряды. Понятие сходимости ряда.

10. Вопросы на экзамен 2 семестр (31-40)

31. Основные свойства сходящихся числовых рядов.
32. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости.
33. Знакоположительные числовые ряды. Необходимый признак их сходимости.
34. Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница.
35. Понятие функционального ряда. Понятие степенного ряда. Его радиус сходимости.
36. Теорема Абеля для степенного ряда
37. Ряды Тейлора и Маклорена.
38. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.
39. Уравнения математической физики: Задача о колебании струны.
40. Уравнения математической физики: Задача о распространении тепла в стержне.

11. Вопросы на экзамен 2 семестр (41-50)

41. События, виды событий, свойства.
42. Классическое определение вероятности события.
43. Относительная частота появления события.
44. Основные формулы комбинаторики
45. Вероятность суммы, произведения событий.
46. Основные теоремы теории вероятностей.
47. Повторные испытания: формула Бернулли, формула Пуассона.
48. Повторные испытания: локальная и интегральная теорема Лапласа.
49. Дискретная случайная величина и ее числовые характеристики.

50. Вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины.

12. Вопросы на экзамен 2 семестр (51-60)

51. Нормальное распределение случайной величины.
52. Вероятность попадания в интервал и заданного отклонения для нормального распределения.
53. Правило трех сигм.
54. Основные понятия статистики. Выборочный метод.
55. Вариационный ряд. Нахождение интервалов.
56. Полигон и гистограмма.
57. Средние величины в статистике
58. Вычисление статистических характеристик для выборочного метода
59. Понятие корреляционной зависимости. Свойства коэффициента корреляции.
60. Вычисление прямой регрессии.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. КАЗАКЕВИЧ А. В. Высшая математика: линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие / КАЗАКЕВИЧ А. В., Карманова А. В., Сергеев А. Э.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 160 с. - 978-5-907430-25-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9818> (дата обращения: 24.07.2026). - Режим доступа: по подписке
2. Высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление: учеб. пособие / КАЗАКЕВИЧ А. В., Карманова А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 112 с. - 978-5-907346-66-6. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8682> (дата обращения: 24.07.2026). - Режим доступа: по подписке
3. КАРМАНОВА А. В. Математика: Расчетно-графические работы и опорные схемы. Часть 1: учеб.-метод. пособие / КАРМАНОВА А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2018. - 80 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=5708> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
4. КАРМАНОВА А. В. Высшая математика (часть 1): метод. указания / КАРМАНОВА А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 74 с. - Текст: непосредственный.
5. КАЗАКЕВИЧ А. В. Высшая математика: линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия: учеб. пособие / КАЗАКЕВИЧ А. В., Карманова А. В., Сергеев А. Э.. - Краснодар: КубГАУ, 2021. - 160 с. - 978-5-907430-25-9. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9818> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке
6. Высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление: учеб. пособие / КАЗАКЕВИЧ А. В., Карманова А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 112 с. - 978-5-907346-66-6. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=8682> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

7. КАРМАНОВА А. В. Высшая математика: учеб.-метод. пособие / КАРМАНОВА А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2025. - 82 с. - Текст: непосредственный.

8. Малыхин, В.И. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2 - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020. - 365 с. - 978-5-16-002625-1. - Текст: электронный // Общество с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ»: [сайт]. - URL: <https://znanium.com/cover/1067/1067788.jpg> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2235901> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

2. Ячменев, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1056564> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

3. Двойцова, И. Н. Высшая математика. Интегральное исчисление функции одной переменной. Сборник упражнений : практическое пособие / И. Н. Двойцова. - Железногорск : ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. - 88 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2083598> (дата обращения: 21.06.2026). – Режим доступа: по подписке.

4. КАРМАНОВА А. В. Высшая математика (часть 1): метод. указания / КАРМАНОВА А. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2022. - 72 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12357> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

5. Попов, А. М. Высшая математика : учебно-методическое пособие / А. М. Попов, Ю. М. Коробов ; под. ред. проф. А. М. Попова. - Москва : РУТ (МИИТ), 2018. - 75 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1896848> (дата обращения: 21.06.2026). – 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://kubsau.ru/> - Сайт Кубанского государственного аграрного университета
2. <http://old.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт
3. <https://lanbook.com/> - Издательство «Лань»
4. Znanium.com - Znanium.com

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 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>

2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>

3 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

13гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

18гд

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 0 шт.

314гд

доска 3000*1000 - 1 шт.

Ноутбук Lenovo V130-15IKB - 1 шт.

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор Epson EB-685W - 1 шт.

Сплит-система LS-H24KPA2/LU-H24KPA2 - 1 шт.

стол аудиторный - 37 шт.

Стул "Изо" - 73 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 объём 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 зачётных 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», «проектор» 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, отчетливо, 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 плоскостную 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)

Дисциплина "Высшая математика" ведется в соответствии с календарным планом и расписанием занятий по неделям. Темы проведения занятий определяются тематическим планом рабочей программы дисциплины