Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)

АНОО ВО "ВОРОНЕЖСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ ИНСТИТУТ", АНОО ВО "ВЭПИ", ВЭПИ

Подписано цифровой подписью: АНОО ВО "ВОРОНЕЖСКИЙ ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ ИНСТИТУТ", АНОО ВО "ВЭПИ", ВЭПИ
Дата: 01.09.2025 8:34:27 +03'00'

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
«13» декабря 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.08 Математический анализ
(наименование дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Финансы и кредит
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр
(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ».

Воронеж 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 954, учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Финансы и кредит».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и прикладной информатики.

Протокол заседания от « 15 » декабря 20 22 г. № 5

Заведующий кафедрой А.Э. Ахмедов

Разработчики:

Доцент Е.О. Окунева

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Математический анализ» является изучение основ теории и практики математического аппарата.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной частиБлока 1 «Дисциплины (модули)».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы оптимальных решений».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Выполняет поиск, критический анализ и синтез информации для решенияпоставленных задач.	знать: - основные положения теории числовых и функциональных рядов; уметь: - осуществлять поиск оптимального решения поставленной задачи; владеть: - навыком применения стандартных методов синтеза и анализа математических данных.
	ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	знать: - основные положения теории пределов и непрерывных функций; уметь: - систематизировать числовые данные для решения поставленной задачи; владеть: - навыком применения различных математических моделей.

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ИОПК-2.1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения экономических задач.	знать: -математические методы сбора,обработки и статистического анализа данных для решения экономических задач; уметь: -проводить анализ данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей методами математического анализа; владеть: -методами сбора, анализа и обработки данных с помощью математического аппарата.
	ИОПК-2.2. Осуществляет наглядную визуализацию данных, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.	знать: -различные математические методы осуществления наглядной визуализации данных, анализа и содержательной интерпретации полученных результатов; уметь: -анализировать данные экономических задач с помощью аппарата математического анализа, необходимого для расчета экономических и социально-экономических показателей; владеть: -математическими навыками анализа и интерпретации полученных результатов решения социально-экономических задач.
	ИОПК-2.3. Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы.	знать: -основы построения математических моделей анализа обработка статистических данных; уметь: -применять инструментарий математического анализа для выполнения обработки данных; делать и обосновывать выводы на основании проведенных расчетов; владеть: -навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач статистической обработки данных.

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

4.1.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очной форме обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		№ 1	№ 2
		часов	часов
Контактная работа (всего):	129	72	57

В том числе: Лекции (Л)		74	36	38
Практические занятия (Пр)		55	36	19
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		150	72	78
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	ЗО, Э	ЗО	Э
	Количество часов	45		45
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	324	144	180
	Зачетные единицы	9	4	5

4.1.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по заочной форме обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Курс
			№ 1
			часов
Контактная работа (всего):		26	26
В том числе: Лекции (Л)		16	16
Практические занятия (Пр)		10	10
Лабораторная работа (Лаб)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		285	285
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	Э, ЗО	Э, ЗО
	Количество часов	13	13
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	324	324
	Зачетные единицы	9	9

4.1.3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

4.1.3.1. Год начало подготовки 2022, 2023, 2024, 2025 год.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			№ 1	*№ 2*
			часов	часов
Контактная работа (всего):		105	48	57
В том числе: Лекции (Л)		62	24	38
Практические занятия (Пр)		43	24	19
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		165	96	69
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	ЗО, Э	ЗО	Э
	Количество часов	54		54
Общая трудоемкость	Часы	324	144	180

дисциплины (модуля)	Зачетные единицы	9	4	5

4.1.3.2. Год начало подготовки 2026 год

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			№ 1	*№ 2*
			часов	часов
Контактная работа (всего):		125	68	57
В том числе: Лекции (Л)		72	34	38
Практические занятия (Пр)		53	34	19
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		145	76	69
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	ЗО, Э	ЗО	Э
	Количество часов	54		54
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	324	144	180
	Зачетные единицы	9	4	5

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1. Содержание дисциплины (модуля) по очной форме обучения

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1 Функция.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 2 Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 3 Непрерывные функции.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 4 Производная.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	3	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 5 Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 6 Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	3	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 7 Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 8 Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 10 Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 11 Понятие функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 12 Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 13 Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 14 Условный экстремум.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 15 Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 16 Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 17 Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 18 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 19 Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 20 Формула Ньютона-Лейбница.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 21 Приложения определенного интеграла.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 22 Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 23 Дифференциальные уравнения. Основные понятия.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 24 Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 25 Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 26 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 27 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 28 Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	4	Подбор и изучение основных источников по теме, тестированию. Выполнение практического задания	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 29 Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 30 Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
ВСЕГО ЧАСОВ:		74	55	-	150		

Тема 1. Функция – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение функции, последовательность, способы задания функции, свойства функций, обратная и сложная функция.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Дать определения функции, последовательности.
2. Рассказать о способах задания функции, свойствах функций.
3. Дать понятие экстремума.

Тема 2. Теория пределов - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Предел последовательности, бесконечно-малые функции, предел функции, свойства пределов. Свойства бесконечно-малых функций. Теорема о пределе промежуточной функции. Предел функции в точке.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Дать определения предела последовательности.
2. Рассказать о свойствах бесконечно-малых функций.
3. Доказать теорему о пределе промежуточной функции.

Темы докладов:
1. Монотонная функция.
2. Экстремум.

Тема 3. Непрерывные функции - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение непрерывности, замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке. Первый замечательный предел.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Дать определение непрерывности.
2. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.
3. Рассказать о первом и втором замечательных пределах.

Темы докладов:
1. Определение непрерывности.
2. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 4. Производная функции - 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Задачи, приводящие к понятию производной, геометрический и физический смысл производной, основные правила дифференцирования. Определение производной. Производная сложной функции. Непрерывность дифференцируемых функций.

Практические занятия - 3 ч.
Вопросы:
1. Рассказать основные правила дифференцирования.
2. Производная сложной функции.

Темы докладов:
1. Непрерывность дифференцируемых функций.

2. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 5. Производные основных элементарных функций - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Производные степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Производная степенной функции. Производная логарифмической функции.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Рассказать о производной степенной функции.
2. Рассказать о производной логарифмической функции.
3. Привести примеры логарифмического дифференцирования.

Тема 6. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков - 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Определение дифференциала, его геометрический смысл, производные и дифференциалы высших порядков, применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциал степенной функции.Вид дифференциала второго порядка. Производная третьего порядка.

Практические занятия - 3 ч.

Вопросы:

1. Дать определение дифференциала.
2. Рассказать о производных и дифференциалах высших порядков.
3. Рассказать о дифференциале степенной функции.

Тема 7. Основные теоремыо дифференцируемых функциях - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Доказать теорему Ролля.
2. Рассказать о Правиле Лопиталя.
3. Доказать теоремы Лагранжа, Коши.

Тема 8. Монотонность и экстремумы функций - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным. Условия возрастания функции.Теорема Ферма.Достаточные условия экстремума при помощи первой производной.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Перечислить условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным.

2. Рассказать об условиях возрастания функции.

3. Доказать теорему Ферма.

Тема 9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Условия выпуклости функции, условия вогнутости функции, точки перегиба, схема построения графика функции. Условия вогнутости функции.Точки перегиба. Схема построения графика функции.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Перечислить условия выпуклости функции.
2. Перечислить условия вогнутости функции.
3. Описать схему построения графика функции.

Тема 10. Формула Тейлора - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Многочлен Тейлора, формула Тейлора, остаточный член в форме Лагранжа, разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций. Разложение по формуле Тейлора функции sinx.Остаточный член формулы Тейлора.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Рассказать о многочлене Тейлора.
2. Разложение по формуле Тейлора функции sinx.
3. Рассказать об остаточном члене формулы Тейлора.

Тема 11. Понятие функции многих переменных - 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Функции двух переменных, область определения функции двух переменных, способы задания, график, линии уровня, функции многих переменных. График функции двух переменных.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Область определения функции двух переменных.
2. Линии уровня.
3. График функции двух переменных.

Тема 12. Дифференциальное исчисление функции многих переменных - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Частные производные, определение частной производной, полный дифференциал, производная по направлению, частные производные высшего порядка.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение частной производной.
2. Производная по направлению.
3. Градиент.

Тема 13. Экстремумы - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие экстремума, необходимое и достаточные условия экстремума.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение максимума функции многих переменных.
2. Необходимое условие экстремума.
3. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных.

Темы докладов:

1. Алгоритм решения задачи на условный экстремум.
2. Градиент.

Тема 14. Условный экстремум - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Постановка задачи об условном экстремуме, задача на условный экстремум множители Лагранжа, переход к задаче на безусловный экстремум.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Задача на условный экстремум.
2. Множители Лагранжа.
3. Алгоритм решения задачи на условный экстремум.

Тема 15. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Первообразная, свойства первообразной. Определение неопределенного интеграла, его свойства, табличные интегралы. Неопределенный интеграл от показательной функции.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Свойства первообразной.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Неопределенный интеграл от показательной функции.

Тема 16. Основные методы интегрирования - 9 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Замена переменной, интегрирование по частям. Классы функций, для которых применяется формула интегрирования по частям.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Замена переменной.
2. Интегрирование по частям.
3. Классы функций, для которых применяется формула интегрирования по частям.

Тема 17. Интегрирование рациональных функций - 9 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе, разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители, разложение рациональных дробей на простейшие, алгоритм интегрирования простейших дробей. Неправильные дроби. Простейшие дроби.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.
2. Неправильные дроби.
3. Простейшие дроби.

Тема 18. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Универсальная тригонометрическая подстановка, частные случаи тригонометрических подстановок, интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Выражение sinx и cosx через тангенс половинного аргумента. Интеграл от степени sinx. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Выражение sinx и cosx через тангенс половинного аргумента.
2. Интеграл от степени sinx.
3. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Тема 19. Понятие определенного интеграла и его свойства - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Задача, приводящая к понятию определенного интеграла, интегральная сумма, определенный интеграл и его свойства. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.Интегральная сумма. Вычисление определенного интеграла.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Интегральная сумма.
2. Определенный интеграл.

Тема 20. Формула Ньютона-Лейбница –7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница, замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Замена переменной.
3. Интегрирование по частям.

Тема 21. Приложения определенного интеграла - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг с помощью определенного интеграла.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Площадь фигуры.
2. Объем тела вращения.
3. Длина дуги.

Тема 22. Несобственные интегралы - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, несобственный интеграл от степенной функции. Сходимость интеграла с бесконечными пределами. Сходимость интеграла от степенной функции.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Сходимость интеграла с бесконечными пределами.
2. Интеграл от неограниченной функции.

Темы докладов:

1. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

2. Необходимое условие сходимости ряда.

Тема 23. Основные понятия О.Д.У. - 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Дифференциальное уравнение, порядок, дифференциальные уравнения первого порядка, общее решение, частное решение, задача Коши, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, пример решения таких уравнений.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Порядок дифференциального уравнения.

2. Общее решение дифференциального уравнения первого порядка.

3. Решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

Тема 24. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка - 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка, примеры.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.

2. Определение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

3. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Тема 25. Дифференциальные уравнения второго порядка - 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определениедифференциальных уравнений второго порядка Общее и частное решения дифференциальных уравнений второго порядка, задача Коши, дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, примеры.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение дифференциальных уравнений второго порядка.

2. Общее и частное решения.

3. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

Тема 26. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка – 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с правой частью и без правой части, определитель Вронского, свойства решений, структура общего решения.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение линейныхдифференциальных уравнений второго порядка.
2. Определитель Вронского.
3. Структура общего решения.

Тема 27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами - 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью и без правой части, характеристическое уравнение, вид решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части в зависимости от корней характеристического уравнения, частное решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение линейныхдифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
2. Характеристическое уравнение.
3. Структура общего решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части в зависимости от корней характеристического уравнения.

Тема 28. Числовые ряды - 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Числовой ряд, общий член ряда, сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды, геометрическая прогрессия, Условие сходимости геометрической прогрессии, необходимое условие сходимости ряда, свойства рядов.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Сумма ряда.
2. Условие сходимости ряда геометрической прогрессии.

Тема 29. Признаки сходимости рядов с положительными членами –7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Признак сравнения.
2. Признак Даламбера.
3. Интегральный признак.

Тема 30. Арифметические операции над комплексными числами. - 7 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение комплексного числа. Арифметические операции на множестве комплексных чисел. Формула деления двух комплексных чисел. Модуль комплексного числа.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Дать определение комплексного числа.
2. Арифметические операции на множестве комплексных чисел.
3. Привести формулу деления двух комплексных чисел.

4.2.2. Содержание дисциплины (модуля) по заочной форме обучения

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1 Функция.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	11	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 2 Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	11	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 3 Непрерывные функции.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	11	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 4 Производная.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	11	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуацион ных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 5 Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	11	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 6 Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	11	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 7 Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	11	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 8 Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 10 Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 11 Понятие функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 12 Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 13 Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 14 Условный экстремум.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 15 Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 16 Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 17 Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 18 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 19 Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 20 Формула Ньютона-Лейбница.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 21 Приложения определенного интеграла.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуацион ных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 22 Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 23 Дифференциальные уравнения. Основные понятия.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 24 Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 25 Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 26 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 27 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 28 Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часо в СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 29 Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
Тема 30 Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	-	-	9	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуацион ных задач
ВСЕГО ЧАСОВ:		16	10	-	285		

Тема 1. Функция – 14 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение функции, последовательность, способы задания функции, свойства функций, обратная и сложная функция. Монотонная функция. Экстремум.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение функции.
2. Монотонная функция.
3. Экстремум.

Тема 2. Теория пределов - 14 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Предел последовательности, бесконечно-малые функции, предел функции, свойства. Свойства бесконечно-малых функций.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Свойства бесконечно-малых функций.
2. Теорема о пределе промежуточной функции.
3. Предел функции в точке.

Темы докладов:
1. Теорема о пределе промежуточной функции.
2. Предел функции в точке.

Тема 3. Непрерывные функции - 14 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение непрерывности, замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке. Первый замечательный предел.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Первый замечательный предел.
2. Второй замечательный предел.
3. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Темы докладов:
1. Второй замечательный предел.
2. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 4. Производная функции - 14 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Задачи, приводящие к понятию производной, геометрический и физический смысл производной, основные правила дифференцирования. Определение производной. Производная сложной функции. Непрерывность дифференцируемых функций.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Определение производной.
2. Производная сложной функции.
3. Непрерывность дифференцируемых функций.

Темы докладов:
1. Непрерывность дифференцируемых функций.
2. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 5. Производные основных элементарных функций - 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Производные степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Производная степенной функции. Производная логарифмической функции. Логарифмическое дифференцирование.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Производная степенной функции.
2. Производная логарифмической функции.
3. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 6. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. - 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение дифференциала, его геометрический смысл, производные и дифференциалы высших порядков, применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциал степенной функции. Вид дифференциала второго порядка. Производная третьего порядка.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Дифференциал степенной функции.
2. Вид дифференциала второго порядка.
3. Производная третьего порядка.

Тема 7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях - 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Теорема Ролля.
2. Теорема Лагранжа.
3. Теорема Коши.

Тема 8. Монотонность и экстремумы функций - 12 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным. Условия возрастания функции. Теорема Ферма. Достаточные условия экстремума при помощи первой производной.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1.Условия возрастания функции.

2.Теорема Ферма.

3.Достаточные условия экстремума при помощи первой производной.

Тема 9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба - 11 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Условия выпуклости функции, условия вогнутости функции, точки перегиба, схема построения графика функции. Условия вогнутости функции. Точки перегиба. Схема построения графика функции.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Условия вогнутости функции.
2. Точки перегиба.
3. Схема построения графика функции.

Тема 10. Формула Тейлора - 11 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Многочлен Тейлора, формула Тейлора, остаточный член в форме Лагранжа, разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций. Разложение по формуле Тейлора функции sinx.Остаточный член формулы Тейлора.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Формула Тейлора.
2. Разложение по формуле Тейлора функции sinx.
3. Остаточный член формулы Тейлора.

Тема 11. Понятие функции многих переменных - 10 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Функции двух переменных, область определения функции двух переменных, способы задания, график, линии уровня, функции многих переменных. График функции двух переменных.

Тема 12. Дифференциальное исчисление функции многих переменных - 10 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Частные производные, определение частной производной, полный дифференциал, производная по направлению, частные производные высшего порядка. Градиент.

Тема 13. Экстремумы – 9 ч.

Тема 14. Условный экстремум – 9 ч.

Тема 15. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства – 9 ч.

Тема 16. Основные методы интегрирования – 9 ч.

Тема 17. Интегрирование рациональных функций – 9 ч.

Тема 18. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций – 9 ч.

Тема 19. Понятие определенного интеграла и его свойства – 9 ч.

Тема 20. Формула Ньютона-Лейбница – 9 ч.

Тема 21. Приложения определенного интеграла – 9 ч.

Тема 22. Несобственные интегралы - 9 ч.

Тема 23. Основные понятия О.Д.У. - 9 ч.

Тема 24. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка - 9 ч.

Тема 25. Дифференциальные уравнения второго порядка - 9 ч.

Тема 26. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка - 9 ч.

Тема 27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами - 9 ч.

Тема 28. Числовые ряды - 9 ч.

Тема 29. Признаки сходимости рядов с положительными членами - 9 ч.

Тема 30. Арифметические операции над комплексными числами. - 9 ч.

4.2.3. Содержание дисциплины(модуля) по очно-заочной форме обучения.

4.2.3.1. Год начало подготовки 2022, 2023, 2024, 2025 год.

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1 Функция.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 2 Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	7	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 3 Непрерывные функции.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	7	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач я

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 4 Производная.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	7	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 5 Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	7	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 6 Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	7	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 7 Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	7	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 8 Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 10 Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 11 Понятие функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 12 Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 13 Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 14 Условный экстремум.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 15 Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 16 Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 17 Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 18 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 19 Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 20 Формула Ньютона-Лейбница.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 21 Приложения определенного интеграла.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 22 Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 23 Дифференциальные уравнения. Основные понятия.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	3	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 24 Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 25 Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 26 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 27 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 28 Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 29 Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 30 Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
ВСЕГО ЧАСОВ:		62	43	-	165		

Тема 1. Функция – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение функции, последовательность, способы задания функции, свойства функций, обратная и сложная функция.

Практические занятия– 1 ч.

Вопросы:

1. Дать определения функции, последовательности.
2. Рассказать о способах задания функции, свойствах функций.
3. Дать понятие экстремума.

Тема 2. Теория пределов - 10 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Предел последовательности, бесконечно-малые функции, предел функции, свойства пределов. Свойства бесконечно-малых функций. Теорема о пределе промежуточной функции. Предел функции в точке.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Дать определения предела последовательности.
2. Рассказать о свойствах бесконечно-малых функций.
3. Доказать теорему о пределе промежуточной функции.

Темы докладов:

1. Монотонная функция.
2. Экстремум.

Тема 3. Непрерывные функции - 10 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение непрерывности, замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке. Первый замечательный предел.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Дать определение непрерывности.
2. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.
3. Рассказать о первом и втором замечательных пределах.

Темы докладов:

1. Определение непрерывности.
2. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 4. Производная функции - 12 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Задачи, приводящие к понятию производной, геометрический и физический смысл производной, основные правила дифференцирования. Определение производной. Производная сложной функции. Непрерывность дифференцируемых функций.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Рассказать основные правила дифференцирования.
2. Производная сложной функции.

Темы докладов:
1. Непрерывность дифференцируемых функций.
2. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 5. Производные основных элементарных функций - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Производные степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Производная степенной функции. Производная логарифмической функции.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Рассказать о производной степенной функции.
2. Рассказать о производной логарифмической функции.
3. Привести примеры логарифмического дифференцирования.

Тема 6. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков - 12 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение дифференциала, его геометрический смысл, производные и дифференциалы высших порядков, применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциал степенной функции. Вид дифференциала второго порядка. Производная третьего порядка.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Дать определение дифференциала.
2. Рассказать о производных и дифференциалах высших порядков.
3. Рассказать о дифференциале степенной функции.

Тема 7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

Практические занятия - 1 ч.
Вопросы:
1. Доказать теорему Ролля.
2. Рассказать о Правиле Лопиталя.
3. Доказать теоремы Лагранжа, Коши.

Тема 8. Монотонность и экстремумы функций - 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным. Условия возрастания функции. Теорема Ферма. Достаточные условия экстремума при помощи первой производной.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Перечислить условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным.
2. Рассказать об условиях возрастания функции.
3. Доказать теорему Ферма.

Тема 9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба - 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Условия выпуклости функции, условия вогнутости функции, точки перегиба, схема построения графика функции. Условия вогнутости функции. Точки перегиба. Схема построения графика функции.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Перечислить условия выпуклости функции.
2. Перечислить условия вогнутости функции.
3. Описать схему построения графика функции.

Тема 10. Формула Тейлора - 9 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Многочлен Тейлора, формула Тейлора, остаточный член в форме Лагранжа, разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций. Разложение по формуле Тейлора функции sinx. Остаточный член формулы Тейлора.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Рассказать о многочлене Тейлора.
2. Разложение по формуле Тейлора функции sinx.
3. Рассказать об остаточном члене формулы Тейлора.

Тема 11. Понятие функции многих переменных - 9 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Функции двух переменных, область определения функции двух переменных, способы задания, график, линии уровня, функции многих переменных. График функции двух переменных.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Область определения функции двух переменных.
2. Линии уровня.
3. График функции двух переменных.

Тема 12. Дифференциальное исчисление функции многих переменных - 8 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Частные производные, определение частной производной, полный дифференциал, производная по направлению, частные производные высшего порядка.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение частной производной.
2. Производная по направлению.
3. Градиент.

Тема 13. Экстремумы - 9 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие экстремума, необходимое и достаточные условия экстремума.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение максимума функции многих переменных.
2. Необходимое условие экстремума.
3. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных.

Темы докладов:

1. Алгоритм решения задачи на условный экстремум.
2. Градиент.

Тема 14. Условный экстремум - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Постановка задачи об условном экстремуме, задача на условный экстремум множители Лагранжа, переход к задаче на безусловный экстремум.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Задача на условный экстремум.
2. Множители Лагранжа.
3. Алгоритм решения задачи на условный экстремум.

Тема 15. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Первообразная, свойства первообразной. Определение неопределенного интеграла, его свойства, табличные интегралы. Неопределенный интеграл от показательной функции.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Свойства первообразной.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Неопределенный интеграл от показательной функции.

Тема 16. Основные методы интегрирования - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Замена переменной, интегрирование по частям. Классы функций, для которых применяется формула интегрирования по частям.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Замена переменной.
2. Интегрирование по частям.
3. Классы функций, для которых применяется формула интегрирования по частям.

Тема 17. Интегрирование рациональных функций - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе, разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители, разложение рациональных дробей на простейшие, алгоритм интегрирования простейших дробей. Неправильные дроби. Простейшие дроби.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.
2. Неправильные дроби.
3. Простейшие дроби.

Тема 18. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Универсальная тригонометрическая подстановка, частные случаи тригонометрических подстановок, интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Выражение sinx и cosx через тангенс половинного аргумента. Интеграл от степени sinx.

Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Выражение sinx и cosx через тангенс половинного аргумента.
2. Интеграл от степени sinx.
3. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Тема 19. Понятие определенного интеграла и его свойства - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Задача, приводящая к понятию определенного интеграла, интегральная сумма, определенный интеграл и его свойства. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Интегральная сумма. Вычисление определенного интеграла.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Интегральная сумма.
2. Определенный интеграл

Тема 20. Формула Ньютона-Лейбница - 7 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница, замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Замена переменной.
3. Интегрирование по частям.

Тема 21. Приложения определенного интеграла - 8 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг с помощью определенного интеграла.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Площадь фигуры.
2. Объем тела вращения.
3. Длина дуги.

Тема 22. Несобственные интегралы - 8 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, несобственный интеграл от степенной функции.

Сходимость интеграла с бесконечными пределами. Сходимость интеграла от степенной функции.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Сходимость интеграла с бесконечными пределами.
2. Интеграл от неограниченной функции.

Темы докладов:

1. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Необходимое условие сходимости ряда.

Тема 23. Основные понятия О.Д.У. - 10 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Дифференциальное уравнение, порядок, дифференциальные уравнения первого порядка, общее решение, частное решение, задача Коши, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, пример решения таких уравнений.

Практические занятия - 3 ч.

Вопросы:

1. Порядок дифференциального уравнения.
2. Общее решение дифференциального уравнения первого порядка.
3. Решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

Тема 24. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка, примеры.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Определение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
3. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Тема 25. Дифференциальные уравнения второго порядка - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение дифференциальных уравнений второго порядка Общее и частное решения дифференциальных уравнений второго порядка, задача Коши, дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, примеры.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение дифференциальных уравнений второго порядка.
2. Общее и частное решения.
3. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

Тема 26. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с правой частью и без правой части, определитель Вронского, свойства решений, структура общего решения.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
2. Определитель Вронского.
3. Структура общего решения.

Тема 27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью и без правой части, характеристическое уравнение, вид решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части в зависимости от корней характеристического уравнения, частное решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
2. Характеристическое уравнение.
3. Структура общего решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части в зависимости от корней характеристического уравнения.

Тема 28. Числовые ряды - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Числовой ряд, общий член ряда, сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды, геометрическая прогрессия, Условие сходимости геометрической прогрессии, необходимое условие сходимости ряда, свойства рядов.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Сумма ряда.
2. Условие сходимости ряда геометрической прогрессии.

Тема 29. Признаки сходимости рядов с положительными членами – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Признак сравнения.
2. Признак Даламбера.
3. Интегральный признак.

Тема 30. Арифметические операции над комплексными числами. - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение комплексного числа. Арифметические операции на множестве комплексных чисел. Формула деления двух комплексных чисел. Модуль комплексного числа.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Дать определение комплексного числа.
2. Арифметические операции на множестве комплексных чисел.
3. Привести формулу деления двух комплексных чисел.

4.2.3.2. Год начало подготовки 2026 год

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1 Функция.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 2 Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 3 Непрерывные функции.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 4 Производная.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	3	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 5 Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 6 Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	3	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 7 Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 8 Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 9 Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 10 Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 11 Понятие функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 12 Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	3	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 13 Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 14 Условный экстремум.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	1	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 15 Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 16 Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 17 Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 18 Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 19 Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 20 Формула Ньютона-Лейбница.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	1	-	4	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 21 Приложения определенного интеграла.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 22 Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 23 Дифференциальные уравнения. Основные понятия.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	3	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 24 Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 25 Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 26 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 27 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач

Наименование раздела, темы	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий			Кол-во часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 28 Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 29 Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 30 Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	2	2	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению типовых заданий	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
ВСЕГО ЧАСОВ:		72	53	-	145		

Тема 1. Функция – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение функции, последовательность, способы задания функции, свойства функций, обратная и сложная функция.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Дать определения функции, последовательности.
2. Рассказать о способах задания функции, свойствах функций.
3. Дать понятие экстремума.

Тема 2. Теория пределов - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Предел последовательности, бесконечно-малые функции, предел функции, свойства пределов. Свойства бесконечно-малых функций. Теорема о пределе промежуточной функции. Предел функции в точке.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Дать определения предела последовательности.
2. Рассказать о свойствах бесконечно-малых функций.
3. Доказать теорему о пределе промежуточной функции.

Темы докладов:

1. Монотонная функция.
2. Экстремум.

Тема 3. Непрерывные функции - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение непрерывности, замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке. Первый замечательный предел.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Дать определение непрерывности.
2. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.
3. Рассказать о первом и втором замечательных пределах.

Темы докладов:

1. Определение непрерывности.
2. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 4. Производная функции - 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Задачи, приводящие к понятию производной, геометрический и физический смысл производной, основные правила дифференцирования. Определение производной. Производная сложной функции. Непрерывность дифференцируемых функций.

Практические занятия - 3 ч.
Вопросы:
1. Рассказать основные правила дифференцирования.
2. Производная сложной функции.

Темы докладов:
1. Непрерывность дифференцируемых функций.
2. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 5. Производные основных элементарных функций - 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Производные степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Производная степенной функции. Производная логарифмической функции.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Рассказать о производной степенной функции.
2. Рассказать о производной логарифмической функции.
3. Привести примеры логарифмического дифференцирования.

Тема 6. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков - 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Определение дифференциала, его геометрический смысл, производные и дифференциалы высших порядков, применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциал степенной функции. Вид дифференциала второго порядка. Производная третьего порядка.

Практические занятия - 3 ч.
Вопросы:
1. Дать определение дифференциала.
2. Рассказать о производных и дифференциалах высших порядков.
3. Рассказать о дифференциале степенной функции.

Тема 7. Основные теоремы о дифференцируемых функциях - 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Доказать теорему Ролля.
2. Рассказать о Правиле Лопиталя.
3. Доказать теоремы Лагранжа, Коши.

Тема 8. Монотонность и экстремумы функций - 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным. Условия возрастания функции. Теорема Ферма. Достаточные условия экстремума при помощи первой производной.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Перечислить условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным.
2. Рассказать об условиях возрастания функции.
3. Доказать теорему Ферма.

Тема 9. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба - 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Условия выпуклости функции, условия вогнутости функции, точки перегиба, схема построения графика функции. Условия вогнутости функции. Точки перегиба. Схема построения графика функции.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Перечислить условия выпуклости функции.
2. Перечислить условия вогнутости функции.
3. Описать схему построения графика функции.

Тема 10. Формула Тейлора - 10 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Многочлен Тейлора, формула Тейлора, остаточный член в форме Лагранжа, разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций. Разложение по формуле Тейлора функции sinx. Остаточный член формулы Тейлора.

Практические занятия - 2 ч.
Вопросы:
1. Рассказать о многочлене Тейлора.
2. Разложение по формуле Тейлора функции sinx.
3. Рассказать об остаточном члене формулы Тейлора.

Тема 11. Понятие функции многих переменных - 8 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Функции двух переменных, область определения функции двух переменных, способы задания, график, линии уровня, функции многих переменных. График функции двух переменных.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Область определения функции двух переменных.
2. Линии уровня.
3. График функции двух переменных.

Тема 12. Дифференциальное исчисление функции многих переменных - 7 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Частные производные, определение частной производной, полный дифференциал, производная по направлению, частные производные высшего порядка.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение частной производной.
2. Производная по направлению.
3. Градиент.

Тема 13. Экстремумы - 8 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие экстремума, необходимое и достаточные условия экстремума.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Определение максимума функции многих переменных.
2. Необходимое условие экстремума.
3. Достаточные условия экстремума для функции двух переменных.

Темы докладов:

1. Алгоритм решения задачи на условный экстремум.
2. Градиент.

Тема 14. Условный экстремум - 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Постановка задачи об условном экстремуме, задача на условный экстремум множители Лагранжа, переход к задаче на безусловный экстремум.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Задача на условный экстремум.
2. Множители Лагранжа.
3. Алгоритм решения задачи на условный экстремум.

Тема 15. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства - 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Первообразная, свойства первообразной. Определение неопределенного интеграла, его свойства, табличные интегралы. Неопределенный интеграл от показательной функции.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Свойства первообразной.
2. Определение неопределенного интеграла.
3. Неопределенный интеграл от показательной функции.

Тема 16. Основные методы интегрирования - 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Замена переменной, интегрирование по частям. Классы функций, для которых применяется формула интегрирования по частям.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Замена переменной.
2. Интегрирование по частям.
3. Классы функций, для которых применяется формула интегрирования по частям.

Тема 17. Интегрирование рациональных функций - 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интегралы с квадратным трехчленом в знаменателе, разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители, разложение рациональных дробей на простейшие, алгоритм интегрирования простейших дробей. Неправильные дроби. Простейшие дроби.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители.
2. Неправильные дроби.
3. Простейшие дроби.

Тема 18. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций - 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Универсальная тригонометрическая подстановка, частные случаи тригонометрических подстановок, интегрирование некоторых классов иррациональных функций. Выражение sinx и cosx через тангенс половинного аргумента. Интеграл от степени sinx. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Выражение sinx и cosx через тангенс половинного аргумента.
2. Интеграл от степени sinx.
3. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Тема 19. Понятие определенного интеграла и его свойства - 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Задача, приводящая к понятию определенного интеграла, интегральная сумма, определенный интеграл и его свойства. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Интегральная сумма. Вычисление определенного интеграла.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Интегральная сумма.
2. Определенный интеграл

Тема 20. Формула Ньютона-Лейбница - 6 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница, замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.

Практические занятия - 1 ч.

Вопросы:

1. Формула Ньютона-Лейбница.
2. Замена переменной.
3. Интегрирование по частям.

Тема 21. Приложения определенного интеграла - 8 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг с помощью определенного интеграла.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Площадь фигуры.
2. Объем тела вращения.
3. Длина дуги.

Тема 22. Несобственные интегралы - 8 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций, несобственный интеграл от степенной функции. Сходимость интеграла с бесконечными пределами. Сходимость интеграла от степенной функции.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Сходимость интеграла с бесконечными пределами.
2. Интеграл от неограниченной функции.

Темы докладов:

1. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Необходимое условие сходимости ряда.

Тема 23. Основные понятия О.Д.У. - 10 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Дифференциальное уравнение, порядок, дифференциальные уравнения первого порядка, общее решение, частное решение, задача Коши, дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, пример решения таких уравнений.

Практические занятия - 3 ч.

Вопросы:

1. Порядок дифференциального уравнения.
2. Общее решение дифференциального уравнения первого порядка.
3. Решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.

Тема 24. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка, примеры.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Определение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

3. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Тема 25. Дифференциальные уравнения второго порядка - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение дифференциальных уравнений второго порядка Общее и частное решения дифференциальных уравнений второго порядка, задача Коши, дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, примеры.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение дифференциальных уравнений второго порядка.
2. Общее и частное решения.
3. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

Тема 26. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с правой частью и без правой части, определитель Вронского, свойства решений, структура общего решения.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка.
2. Определитель Вронского.
3. Структура общего решения.

Тема 27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами с правой частью и без правой части, характеристическое уравнение, вид решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части в зависимости от корней характеристического уравнения, частное решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Определение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

2. Характеристическое уравнение.

3. Структура общего решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами без правой части в зависимости от корней характеристического уравнения.

Тема 28. Числовые ряды - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Числовой ряд, общий член ряда, сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды, геометрическая прогрессия, Условие сходимости геометрической прогрессии, необходимое условие сходимости ряда, свойства рядов.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Сумма ряда.

2. Условие сходимости ряда геометрической прогрессии.

Тема 29. Признаки сходимости рядов с положительными членами – 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Признак сравнения.

2. Признак Даламбера.

3. Интегральный признак.

Тема 30. Арифметические операции над комплексными числами. - 9 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение комплексного числа. Арифметические операции на множестве комплексных чисел. Формула деления двух комплексных чисел. Модуль комплексного числа.

Практические занятия - 2 ч.

Вопросы:

1. Дать определение комплексного числа.

2. Арифметические операции на множестве комплексных чисел.

3. Привести формулу деления двух комплексных чисел.

5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) представлены в виде фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).

6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

Методические материалы для освоения дисциплины (модуля) представлены в виде учебно-методического комплекса дисциплины (модуля).

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Библиографическое описание учебного издания	Используется при изучении разделов (тем)	Режим доступа
1.	Капкаева, Л. С. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное исчисление : учебник для вузов / Л. С. Капкаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04898-8.	1-30	https://urait.ru/course/E4E4ECA3-6C61-4CBE-8B0F-89881F79090C
2.	Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19363-3.	1-30	https://urait.ru/course/53597B08-861B-4118-B5B6-C1FD1F1375F5
3.	Шершнев, В. Г. Математический анализ: сборник задач с решениями / Шершнев В.Г. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2027. - 164 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-018502-6.	1-30	https://znanium.ru/catalog/product/2265559
4.	Потапов, А. П. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : учебник и практикум для вузов / А. П. Потапов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19121-9.	1-30	https://urait.ru/course/78A78E2F-DA53-4C1E-8F2E-34AD9100AED9

8. Перечень электронных образовательных ресурсов,современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Электронные образовательные ресурсы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка
1.	Министерства науки и высшего образования Российской Федерации:	https://minobrnauki.gov.ru
2.	Министерство просвещения Российской Федерации:	https://edu.gov.ru
3.	Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки:	http://obrnadzor.gov.ru/ru/
4.	Федеральный портал «Российское образование»:	http://www.edu.ru/.
5.	Электронно-библиотечная система ZNANIUM:	https://znanium.ru/
6.	Электронная библиотечная система Юрайт:	https://biblio-online.ru/

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Наименование	Гиперссылка (при наличии)
1	Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»	https://www.consultant.ru/edu/
2	Справочно-правовая система «Гарант-Сервис»	https://study.garant.ru/
3	Общероссийский математический портал (информационная система)	http://www.mathnet.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
1	307 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; диван; кресла; компьютер; колонки; веб-камера	1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD; 3. СК Гарант-Сервис - Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26; 4. MicrosoftOffice - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017.

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
	Аудитория для проведения занятий семинарского типа Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации		Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 1080_S0448L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 13.07.2026 г.; 6. LibreOffice – Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip – Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства; 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)
2	320 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория для проведения занятий семинарского типа Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; компьютер; мультимедийный проектор; колонки; веб-камера	1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD; 3. СК Гарант-Сервис - Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26; 4. MicrosoftOffice - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 1080_S0448L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 13.07.2026 г.; 6. LibreOffice – Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip – Свободно распространяемое программное

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			обеспечение отечественного производства; 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)
3	321 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория для проведения занятий семинарского типа Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; компьютер; мультимедийный проектор; колонки; веб-камера	1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» - Договор от 17.05.2023 № 96-2023/RDD; 3. СК Гарант-Сервис - Договор от 05.12.2025 № Л6030/01/26; 4. MicrosoftOffice - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 1080_S0448L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 13.07.2026 г.; 6. LibreOffice – Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip – Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства; 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027)

Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)

№ п/п	Дата внесения изменений	Номера измененных листов	Документ, на основании которого внесены изменения	Содержание изменений	Подпись разработчика рабочей программы
1	01.09.2023	55-57	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 4.3.4. ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022. ООО "Вузовское образование" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №7764/21 от 25.03.2021.	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	
2	30.08.2024	54-57	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 4.3.4. ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022. ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	

			"ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697 от 17.07.2024.		
3	01.09.2025	55-58	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 4.3.4. ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе № 7297 от 04.07.2025. ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697эбс от 17.07.2024.	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	
4	01.09.2026	76-79	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 4.3.4. ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе № 7297 от 04.07.2025. ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697эбс	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения. Актуализация литературы	

			от 17.07.2024.		