



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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.07 Математика

(наименование дисциплины (модуля))

38.03.02 Менеджмент

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Менеджмент организации

(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр

(наименование квалификации)

Форма обучения Очная, заочная, очно-заочная

(очная, заочная)

Рекомендована к использованию филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 970, учебным планом образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 38.03.02 Менеджмент, направленность (профиль) «Менеджмент организации».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры прикладной информатики АНОО ВО «ВЭПИ».

Протокол от « 01 » сентября 2023 г. № 1

Заведующий кафедрой



М.С. Агафонова

Разработчики:

Доцент



Е.О. Окунева

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Математика» является формирование способности поиска, критического анализа и синтеза информации, количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений.

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

Дисциплина (модуль) «Математика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины (модуля) необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях): «Философия».

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине (модуле): «Информационные технологии в менеджменте», «Статистика», «Бухгалтерский учёт», «Логистика», «Оценка эффективности управленческих процессов», «Системы искусственного интеллекта».

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 решения поставленных задач	Знает основные теории получения, хранения, обработки, использования информации, актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности. Умеет получать требуемую информацию из различных типов информационных источников; критически оценивать информацию; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях. Владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.
	ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач	Знает системные связи и отношения между явлениями, процессами и объектами мира. Умеет анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.

		Владеет методикой системного анализа для решения поставленных задач.
ПК-10 Способен использовать навыки количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений на основе использования передовых информационных технологий и вычислительных средств	ИПК-10.1. Знает современные теории и методы количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений на основе использования передовых информационных технологий вычислительных средств	Знает требования информационного обеспечения разработки управленческого решения. Умеет анализировать информацию при принятии управленческих решений. Владеет навыками работы с информацией в корпоративных информационных системах.
	ИПК-10.2. Владеет приемами работы с передовыми информационными технологиями и вычислительными средствами	Знает виды операционных систем, историю и тенденции их развития, состав программного обеспечения, файловые системы; технические средства, необходимые для создания компьютерных сетей, актуальные характеристики основных периферийных устройств компьютеров. Умеет понимать и применять на практике компьютерные технологии для решения управленческих задач; создавать банки данных, определять требования и характеристики корпоративных информационных систем получения, хранения и переработки информации. Владеет навыками использования стандартного программного обеспечения, администрирования персонального компьютера.

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):		127	51	76
В том числе:				
Лекции (Л)		55	17	38
Практические занятия (Пр)		72	34	38
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		125	21	104
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3, Э	3	Э
	Количество часов	36		36
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	288	72	216
	Зачетные единицы	8	2	6

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):		24	24
В том числе:			
Лекции (Л)		10	10
Практические занятия (Пр)		14	14
Лабораторная работа (Лаб)			
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		251	251
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3, Э	3, Э
	Количество часов	13	13
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	288	288
	Зачетные единицы	8	8

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

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			№ 1	№ 2
			часов	часов
Контактная работа (всего):		84	24	60
В том числе:				
Лекции (Л)		28	8	20
Практические занятия (Пр)		56	16	40
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		168	48	120
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	3, Э	3	Э
	Количество часов	36		36
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	288	72	216
	Зачетные единицы	8	2	6

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. Матрицы и определители. Операции над матрицами	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 3. Система линейных уравнений.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 4. Метод Гаусса.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 5. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и пространстве.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 6. Евклидово пространство. Уравнение линии.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 7. Функция.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 8. Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи

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			
	ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 9. Непрерывные функции	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 10. Производная.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 11. Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 12. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 13. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 14. Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2)	2	2		3	Подготовка к решению задач	Задачи

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			
	ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 16. Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 17. Понятие функции многих переменных	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		4	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 18. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		4	Подготовка к Решению задач	Задачи
Тема 19. Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	2	2		4	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 20. Условный экстремум.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 21. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 22. Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и

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			
	ИПК-10.2)						
Тема 23. Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 24. Интегрирование тригонометрическ их и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 25. Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 26. Формула Ньютона- Лейбница	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 27. Приложения определенного интеграла.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 28. Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 29. Основные понятия	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 30.	УК-1	1	2		4	Подготовка к	

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			
Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	(ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)					решению задач	Задач и
Тема 31. Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работ а
Тема 34. Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		4	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 35. Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 36. Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		4	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Обобщающее занятие			2				
ВСЕГО ЧАСОВ: 288		55	72		125		36

Тема 1. Матрицы и определители. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Понятие матрицы. Определение матрицы. Обозначение матрицы. Запись с помощью матриц некоторых экономических зависимостей. Виды матриц. Матрица-строка матрица - столбец. Квадратная матрица третьего порядка. Главная диагональ. Единичная матрица n -го порядка. Нулевая матрица. Операции над матрицами сложение матриц, умножение матриц, вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Возведение в степень. Транспонирование матрицы. Пример.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Составляющие матриц
2. Обозначение матрицы
3. Виды матриц
4. Умножение матриц на число
5. Сложение матриц.
6. Вычитание матриц.
7. Произведение матриц.
8. Возведение в степень матрицы.
9. Транспонированная матрица.

Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Пример.

Определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы. Пример.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Обратная матрица.
2. Ранг матрицы.
3. Матрица обратная к данной.
4. Вычисление ранга матрицы.

Тема 3. Система линейных уравнений. Основные понятия и определения. Системы n линейных уравнений с n переменными – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Вид системы m линейных уравнений с n переменными. Эквивалентные системы уравнений. Запись системы в матричной форме. Решение системы двух уравнений с двумя переменными. Теорема Крамера. Решение системы уравнений по формулам Крамера.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Решением системы m линейных уравнений с n переменными
2. Совместная система уравнений
3. Определённая система уравнений
4. Эквивалентные системы уравнений
5. Порядок решения системы уравнений с двумя переменными.
6. Теорема Крамера.

Тема 4. Метод Гаусса – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Метод Гауса — метод последовательного исключения переменных. Пример решения системы уравнений методом Гауса.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Метод Гаусса
2. Обратный ход метода Гаусса
3. Расширенная матрица системы

Тема 5. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и пространстве – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Векторы. Коллинеарные векторы. Нулевой вектор. Произведение вектора на число. Сумма двух векторов. Разность двух векторов. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Пример.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Вектор
2. Модуль вектора
3. Коллинеарные векторы
4. Произведение вектора на число
5. Противоположный вектор
6. Скалярное произведение двух векторов

Тема 6. Евклидово пространство. Уравнение линии – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Определение евклидова пространства. Длина вектора x в евклидовом пространстве. Свойства длины вектора. Ортогональные векторы. Ортонормированный базис.

Определение уравнения линии на плоскости. Пример нахождения уравнения множества точек равноудаленных от других точек.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Евклидово пространство.

2. Длина вектора x в евклидовом пространстве
3. Уравнение линии на плоскости

Тема 7. Функция – 7 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 8. Теория пределов – 7 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Свойства бесконечно-малых функций.
2. Теорема о пределе промежуточной функции.
3. Предел функции в точке.

Тема 9. Непрерывные функции – 7 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Первый замечательный предел.
2. Второй замечательный предел.
3. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 10. Производная – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Задачи, приводящие к понятию производной, геометрический и физический смысл производной, основные правила дифференцирования.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Определение производной.
2. Производная сложной функции.
3. Непрерывность дифференцируемых функций.

Тема 11. Производные основных элементарных функций – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Производные степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Производная степенной функции.
2. Производная логарифмической функции.
3. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 12. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Определение дифференциала, его геометрический смысл, производные и дифференциалы высших порядков, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Дифференциал степенной функции.
2. Вид дифференциала второго порядка.
3. Производная третьего порядка.

Тема 13. Основные теоремы о дифференцируемых функциях – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Теорема Ролля.
2. Теорема Лагранжа.
3. Теорема Коши.

Тема 14. Монотонность, экстремумы функций – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным.

Практические занятия – 2 часа. Вопросы:

1. Условия возрастания функции.
2. Теорема Ферма.
3. Достаточные условия экстремума при помощи первой производной.

Тема 15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба – 7 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Условия выпуклости функции, условия вогнутости функции, точки перегиба, схема построения графика функции.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 16. Формула Тейлора – 8 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Многочлен Тейлора, формула Тейлора, остаточный член в форме Лагранжа, разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Формула Тейлора.
2. Разложение по формуле Тейлора функции $\sin x$.
3. Остаточный член формулы Тейлора.

Тема 17. Понятие функции многих переменных – 8 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Функции двух переменных, область определения, способы задания, график, линии уровня, функции многих переменных.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 18. Дифференциальное исчисление функции многих переменных – 8 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Частные производные, полный дифференциал, производная по направлению, частные производные высшего порядка.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 19. Экстремумы – 8 часов.

Лекции – 2 ч. Содержание: Понятие экстремума, необходимое и дост

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 20. Условный экстремум – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Постановка задачи об условном экстремуме, множители Лагранжа, переход к задаче на безусловный экстремум.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 21. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Первообразная, неопределенный интеграл и их свойства, табличные интегралы.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 22. Основные методы интегрирования – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Замена переменной, интегрирование по частям.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 23. Интегрирование рациональных функций – 7 часов.

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.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 24. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Универсальная тригонометрическая подстановка, частные случаи тригонометрических подстановок, интегрирование некоторых классов иррациональных функций.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Выражение $\sin x$ и $\cos x$ через тангенс половинного аргумента.
2. Интеграл от степени $\sin x$.
3. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Тема 25. Понятие определенного интеграла и его свойства – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Задача, приводящая к понятию определенного интеграла, интегральная сумма, определенный интеграл и его свойства.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
2. Интегральная сумма.
3. Определенный интеграл.

Тема 26. Формула Ньютона-Лейбница – 7 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 27. Приложения определенного интеграла – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 28. Несобственные интегралы – 7 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 29. Основные понятия – 7 часов.

Лекции – 1 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 часа.

Вопросы:

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

Тема 30. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка, примеры.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

3. Метод решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.

Тема 31. Дифференциальные уравнения второго порядка – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Общее и частное решения дифференциальных уравнений второго порядка, задача Коши, дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, примеры.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка - 7 часов.

Лекции – 1 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 часа.

Вопросы:

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

Тема 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами – 7 часов.

Лекции – 1 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 часа. 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 34. Числовые ряды – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Числовой ряд, общий член ряда, сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды, геометрическая прогрессия, необходимое условие сходимости ряда, свойства рядов.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Сумма ряда.
2. Условие сходимости ряда геометрической прогрессии.
3. Необходимое условие сходимости ряда

Тема 35. Признаки сходимости рядов с положительными членами – 6 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 36. Арифметические операции над комплексными числами – 6 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение комплексного числа. Арифметические операции на множестве комплексных чисел.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Комплексное число.
2. Операции с комплексными числами.

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 часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 1. Матрицы и	УК-1	1			7	Подготовка к решению 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			
определители. Операции над матрицами	(ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)						Задачи
Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 3. Система линейных уравнений.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 4. Метод Гаусса.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 5. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и пространстве.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 6. Евклидово пространство. Уравнение линии.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 7. Функция.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 8. Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2)	1			7	Подготовка к решению задач	Задачи

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			
	ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 9. Непрерывные функции	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 10. Производная.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1			7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 11. Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 12. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 13. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 14. Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10				7	Подготовка к решению задач	Задачи

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			
	(ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 16. Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 17. Понятие функции многих переменных	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 18. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к Решению задач	Задачи
Тема 19. Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 20. Условный экстремум.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 21. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 22. Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задачи

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 23. Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 24. Интегрирование тригонометрическ их и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 25. Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 26. Формула Ньютона- Лейбница	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 27. Приложения определенного интеграла.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 28. Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 29. Основные понятия	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		7	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 30. Однородные и	УК-1 (ИУК-1.1		1		7	Подготовка к решению задач	Задач и

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			
линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 31. Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работ а
Тема 34. Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 35. Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				7	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 36. Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)				6	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
ВСЕГО ЧАСОВ: 288		10	14		251		13

Тема 1. Матрицы и определители. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Понятие матрицы. Определение матрицы. Обозначение матрицы. Запись с помощью матриц некоторых экономических зависимостей. Виды матриц. Матрица-строка матрица -столбец. Квадратная матрица третьего порядка. Главная диагональ. Единичная матрица n -го порядка. Нулевая матрица. Операции над матрицами сложение матриц , умножение матриц , вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Возведение в степень. Транспонирование матрицы. Пример.

Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Пример.

Определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы. Пример.

Тема 3. Система линейных уравнений. Основные понятия и определения. Системы n линейных уравнений с n переменными – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Вид системы m линейных уравнений с n переменными. Эквивалентные системы уравнений. Запись системы в матричной форме. Решение системы двух уравнений с двумя переменными. Теорема Крамера. Решение системы уравнений по формулам Крамера.

Тема 4. Метод Гаусса – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Метод Гауса — метод последовательного исключения переменных.

Пример решения системы уравнений методом Гауса.

Тема 5. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и пространстве – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Векторы. Коллинеарные векторы. Нулевой вектор. Произведение вектора на число. Сумма двух векторов. Разность двух векторов. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Пример.

Тема 6. Евклидово пространство. Уравнение линии – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Определение евклидова пространства. Длина вектора x в евклидовом пространстве. Свойства длины вектора. Ортогональные векторы. Ортонормированный базис.

Определение уравнения линии на плоскости. Пример нахождения уравнения множества точек равноудаленных от других точек.

Тема 7. Функция – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение функции, последовательность,

способы задания функции, свойства функций, обратная и сложная функция.

Тема 8. Теория пределов – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Предел последовательности, бесконечно-малые функции, предел функции, свойства пределов.

Тема 9. Непрерывные функции – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение непрерывности, замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 10. Производная – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Задачи, приводящие к понятию производной, геометрический и физический смысл производной, основные правила дифференцирования.

Тема 11. Производные основных элементарных функций – 7 часов.

Содержание: Производные степенной, показательной, логарифмической, тригонометрических и обратных тригонометрических функций.

Тема 12. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков – 7 часов.

Содержание: Определение дифференциала, его геометрический смысл, производные и дифференциалы высших порядков, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Тема 13. Основные теоремы о дифференцируемых функциях – 7 часов.

Содержание: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.

Тема 14. Монотонность, экстремумы функций – 7 часов.

Содержание: Условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным.

Тема 15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба – 7 часов.

Содержание: Условия выпуклости функции, условия вогнутости функции, точки перегиба, схема построения графика функции.

Тема 16. Формула Тейлора – 7 часов.

Содержание: Многочлен Тейлора, формула Тейлора, остаточный член в форме Лагранжа, разложение по формуле Тейлора основных элементарных функций.

Тема 17. Понятие функции многих переменных – 8 часов.

Содержание: Функции двух переменных, область определения, способы задания, график, линии уровня, функции многих переменных.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 18. Дифференциальное исчисление функции многих переменных – 8 часов.

Содержание: Частные производные, полный дифференциал, производная по направлению, частные производные высшего порядка.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 19. Экстремумы – 8 часов.

Содержание: Понятие экстремума, необходимое и достаточные условия экстремума.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 20. Условный экстремум – 8 часов.

Содержание: Постановка задачи об условном экстремуме, множители Лагранжа, переход к задаче на безусловный экстремум.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 21. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства – 8 часов.

Содержание: Первообразная, неопределенный интеграл и их свойства, табличные интегралы.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 22. Основные методы интегрирования – 8 часов.

Содержание: Замена переменной, интегрирование по частям.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 23. Интегрирование рациональных функций – 8 часов.

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.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 24. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций – 8 часов.

Содержание: Универсальная тригонометрическая подстановка, частные случаи тригонометрических подстановок, интегрирование некоторых классов иррациональных функций.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Выражение $\sin x$ и $\cos x$ через тангенс половинного аргумента.
2. Интеграл от степени $\sin x$.
3. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Тема 25. Понятие определенного интеграла и его свойства – 8 часов.

Содержание: Задача, приводящая к понятию определенного интеграла,

интегральная сумма, определенный интеграл и его свойства.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
2. Интегральная сумма.
3. Определенный интеграл.

Тема 26. Формула Ньютона-Лейбница – 8 часов.

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

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 27. Приложения определенного интеграла – 8 часов.

Содержание: Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 28. Несобственные интегралы – 8 часов.

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

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 29. Основные понятия – 8 часов.

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 – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 30. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка – 8 часов.

Содержание: Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка, примеры.

Практические занятия – 1 час.

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

Тема 31. Дифференциальные уравнения второго порядка – 7 часов.

Содержание: Общее и частное решения дифференциальных уравнений второго порядка, задача Коши, дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, примеры.

Тема 32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка - 7 часов.

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

Тема 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами – 7 часов.

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.

Тема 34. Числовые ряды – 7 часов.

Содержание: Числовой ряд, общий член ряда, сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды, геометрическая прогрессия, необходимое условие

сходимости ряда, свойства рядов.

Тема 35. Признаки сходимости рядов с положительными членами – 7 часов.

Содержание: Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Тема 36. Арифметические операции над комплексными числами – 2 часа.

Содержание: Определение комплексного числа.
Арифметические операции на множестве комплексных чисел.

4.2.3. Содержание дисциплины (модуля) по очно-заочной 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. Матрицы и определители. Операции над матрицами	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 3. Система линейных уравнений.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 4. Метод Гаусса.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 5. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи

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			
пространстве.	ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 6. Евклидово пространство. Уравнение линии.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 7. Функция.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 8. Теория пределов.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 9. Непрерывные функции	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 10. Производная.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 11. Производные основных элементарных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 12. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1	1	2		5	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа

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			
	ИПК-10.2)						
Тема 13. Основные теоремы о дифференцируемых функциях.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 14. Монотонность, экстремумы функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 16. Формула Тейлора.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 17. Понятие функции многих переменных	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 18. Дифференциальное исчисление функции многих переменных.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	2		5	Подготовка к Решению задач	Задачи
Тема 19. Экстремумы.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к решению задач	Задачи
Тема 20. Условный	УК-1	1	1		5	Подготовка к контрольной	Контрольная

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			
экстремум.	(ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)					работе	работа
Тема 21. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 22. Основные методы интегрирования.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 23. Интегрирование рациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 24. Интегрирование тригонометрическ их и иррациональных функций.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 25. Понятие определенного интеграла и его свойства.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 26. Формула Ньютона- Лейбница	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 27. Приложения определенного	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2)	1	1		5	Подготовка к решению задач	Задач и

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			
интеграла.	ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 28. Несобственные интегралы.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)	1	1		5	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 29. Основные понятия	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		5	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 30. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		5	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 31. Дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		3	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		3	Подготовка к решению задач	Задач и
Тема 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работ а
Тема 34. Числовые ряды.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10		1		3	Подготовка к решению задач	Задачи

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			
	(ИПК-10.1 ИПК-10.2)						
Тема 35. Признаки сходимости рядов с положительными членами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Тема 36. Арифметические операции над комплексными числами.	УК-1 (ИУК-1.1 ИУК-1.2) ПК-10 (ИПК-10.1 ИПК-10.2)		1		3	Подготовка к контрольной работе	Контрольная работа
Обобщающее занятие			2				
ВСЕГО ЧАСОВ: 288		28	56		168		36

Тема 1. Матрицы и определители. Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Понятие матрицы. Определение матрицы. Обозначение матрицы. Запись с помощью матриц некоторых экономических зависимостей. Виды матриц. Матрица-строка матрица - столбец. Квадратная матрица третьего порядка. Главная диагональ. Единичная матрица n-го порядка. Нулевая матрица. Операции над матрицами сложение матриц, умножение матриц, вычитание матриц. Умножение матрицы на число. Возведение в степень. Транспонирование матрицы. Пример.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Составляющие матриц
2. Обозначение матрицы
3. Виды матриц
4. Умножение матриц на число
5. Сложение матриц.
6. Вычитание матриц.
7. Произведение матриц.
8. Возведение в степень матрицы.
9. Транспонированная матрица.

Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение обратной матрицы. Теорема существования обратной матрицы. Алгоритм вычисления обратной матрицы. Пример.

Определение ранга матрицы. Теорема о ранге матрицы. Пример.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Обратная матрица.
2. Ранг матрицы.
3. Матрица обратная к данной.
4. Вычисление ранга матрицы.

Тема 3. Система линейных уравнений. Основные понятия и определения. Системы n линейных уравнений с n переменными – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Вид системы m линейных уравнений с n переменными. Эквивалентные системы уравнений. Запись системы в матричной форме. Решение системы двух уравнений с двумя переменными. Теорема Крамера. Решение системы уравнений по формулам Крамера.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Решением системы m линейных уравнений с n переменными
2. Совместная система уравнений
3. Определённая система уравнений
4. Эквивалентные системы уравнений
5. Порядок решения системы уравнений с двумя переменными.
6. Теорема Крамера.

Тема 4. Метод Гаусса – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Метод Гауса — метод последовательного исключения переменных. Пример решения системы уравнений методом Гауса.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Метод Гаусса
2. Обратный ход метода Гаусса
3. Расширенная матрица системы

Тема 5. Элементы матричного анализа. Векторы на плоскости и пространстве – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Векторы. Коллинеарные векторы. Нулевой вектор. Произведение вектора на число. Сумма двух векторов. Разность двух

векторов. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Пример.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Вектор
2. Модуль вектора
3. Коллинеарные векторы
4. Произведение вектора на число
5. Противоположный вектор
6. Скалярное произведение двух векторов

Тема 6. Евклидово пространство. Уравнение линии – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Определение евклидова пространства. Длина вектора x в евклидовом пространстве. Свойства длины вектора. Ортогональные векторы. Ортонормированный базис.

Определение уравнения линии на плоскости. Пример нахождения уравнения множества точек равноудаленных от других точек.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Евклидово пространство.
2. Длина вектора x в евклидовом пространстве
3. Уравнение линии на плоскости

Тема 7. Функция – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение функции, последовательность, способы задания функции, свойства функций, обратная и сложная функция.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 8. Теория пределов – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Предел последовательности, бесконечно-малые функции, предел функции, свойства пределов.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

4. Свойства бесконечно-малых функций.
5. Теорема о пределе промежуточной функции.
6. Предел функции в точке.

Тема 9. Непрерывные функции – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение непрерывности, замечательные пределы, свойства функций, непрерывных на отрезке.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Первый замечательный предел.
2. Второй замечательный предел.
3. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 10. Производная – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Задачи, приводящие к понятию производной, геометрический и физический смысл производной, основные правила дифференцирования.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Определение производной.
2. Производная сложной функции.
3. Непрерывность дифференцируемых функций.

Тема 11. Производные основных элементарных функций – 8 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

4. Производная степенной функции.
5. Производная логарифмической функции.
6. Логарифмическое дифференцирование.

Тема 12. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение дифференциала, его геометрический смысл, производные и дифференциалы высших порядков, применение дифференциала в приближенных вычислениях.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Дифференциал степенной функции.
2. Вид дифференциала второго порядка.
3. Производная третьего порядка.

Тема 13. Основные теоремы о дифференцируемых функциях – 8 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Теорема Ролля.
2. Теорема Лагранжа.
3. Теорема Коши.

Тема 14. Монотонность, экстремумы функций – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Условия монотонности функции, необходимое условие экстремума, достаточные условия экстремума по первой и второй производным.

Практические занятия – 2 часа. Вопросы:

1. Условия возрастания функции.
2. Теорема Ферма.
3. Достаточные условия экстремума при помощи первой производной.

Тема 15. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба – 8 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 16. Формула Тейлора – 8 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

1. Формула Тейлора.
2. Разложение по формуле Тейлора функции $\sin x$.
3. Остаточный член формулы Тейлора.

Тема 17. Понятие функции многих переменных – 8 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Функции двух переменных, область

определения, способы задания, график, линии уровня, функции многих переменных.

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 18. Дифференциальное исчисление функции многих переменных – 8 часов.

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

Практические занятия – 2 часа.

Вопросы:

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

Тема 19. Экстремумы – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Понятие экстремума, необходимое и дост

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 20. Условный экстремум – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Постановка задачи об условном экстремуме, множители Лагранжа, переход к задаче на безусловный экстремум.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 21. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Первообразная, неопределенный интеграл и их свойства, табличные интегралы.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 22. Основные методы интегрирования – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Замена переменной, интегрирование по частям.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 23. Интегрирование рациональных функций – 7 часов.

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.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 24. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Универсальная тригонометрическая подстановка, частные случаи тригонометрических подстановок, интегрирование некоторых классов иррациональных функций.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Выражение $\sin x$ и $\cos x$ через тангенс половинного аргумента.
2. Интеграл от степени $\sin x$.
3. Подстановки при интегрировании некоторых иррациональных функций.

Тема 25. Понятие определенного интеграла и его свойства – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Задача, приводящая к понятию определенного интеграла, интегральная сумма, определенный интеграл и его свойства.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции.
2. Интегральная сумма.
3. Определенный интеграл.

Тема 26. Формула Ньютона-Лейбница – 7 часов.

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

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 27. Приложения определенного интеграла – 7 часов.

Лекции – 1 ч. Содержание: Вычисление площадей, объемов тел вращения, длин дуг.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 28. Несобственные интегралы – 7 часов.

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

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 29. Основные понятия – 6 часов.

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 – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 30. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка – 6 часов.

Содержание: Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка, решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка, примеры.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 31. Дифференциальные уравнения второго порядка – 4 часа.

Содержание: Общее и частное решения дифференциальных уравнений второго порядка, задача Коши, дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка, примеры.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 32. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка - 4 часа.

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

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

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

Тема 33. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами – 4 часа.

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 час.

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 34. Числовые ряды – 4 часа.

Содержание: Числовой ряд, общий член ряда, сумма ряда, сходящиеся и расходящиеся ряды, геометрическая прогрессия, необходимое условие сходимости ряда, свойства рядов.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Сумма ряда.
2. Условие сходимости ряда геометрической прогрессии.
3. Необходимое условие сходимости ряда

Тема 35. Признаки сходимости рядов с положительными членами – 4 часа.

Содержание: Признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Признак сравнения.

2. Признак Даламбера.
3. Интегральный признак.

Тема 36. Арифметические операции над комплексными числами – 4 часа.

Содержание: Определение комплексного числа. Арифметические операции на множестве комплексных чисел.

Практические занятия – 1 час.

Вопросы:

1. Комплексное число.
2. Операции с комплексными числами.

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	Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование).	1-36	https://urait.ru/bcode/510750
2	Павлюченко, Ю. В. Высшая математика для гуманитарных направлений : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Павлюченко, Н. Ш. Хассан ; под общей редакцией Ю. В. Павлюченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 238 с. — (Высшее образование).	1-36	https://urait.ru/bcode/510651
3	Красс, М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 472 с. —	1-36	https://znanium.com/catalog/product/2079248

	(Высшее образование).		
--	-----------------------	--	--

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.	Министерство 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 «Znaniy»:	https://znaniy.ru/
6.	Электронная библиотечная система Юрайт:	https://biblio-online.ru/

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Наименование	Гиперссылка
1	Научная электронная библиотека	www.elibrary.ru
2	Универсальная научно-популярная энциклопедия Кругосвет	https://www.krugosvet.ru
3	Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (Минцифры России)	http://government.ru/departments/387/events/

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	318 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;	1. 1С:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система

№ 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	компьютер; мультимедийный проектор; колонки; веб-камера	"Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - 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 № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 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	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 № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - 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 № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip - Свободно распространяемое

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			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)
3	322 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 Кабинет для групповых и индивидуальных консультаций	Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; трибуна для выступлений (кафедра) (кафедра)	
4	323 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 № 96- 2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - 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 № 080- S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 6. LibreOffice - Свободно

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			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)
5	324 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория для проведения занятий семинарского типа Лаборатория профессиональной деятельности 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 № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - 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 № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 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)
6	Компьютерный холл	Мебель ученическая;	1. 1С:Предприятие 8 -

№ 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 самостоятельной работы обучающихся	доска ученическая; персональные компьютеры с подключением к сети Интернет	Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - 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 № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 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)
7	245 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Лаборатория информатики Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации Кабинет для курсового проектирования (выполнение курсовых работ)	Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; персональные компьютеры с подключением к сети Интернет	1. 1С:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант" - Договор № СК 60301 /01/24 от 30.11.23; 4. Microsoft Office - 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 № 080-S00258L о предоставлении прав на

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 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	30.08.2024	48	Лицензионный договор с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 23.06.2022 № 5343 с доступом к адаптированным технологиям ЭБС (для лиц с ограниченными возможностями зрения) Лицензионный договор с ООО «ЗНАНИУМ» от 17.07.2024 № 697 ЭБС с доступом для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Актуализация литературы	
2	30.08.2024	49	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направления подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата): приказ Минобрнауки РФ от 12.08.2020 №970 Пункт 4.3.4	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
3	30.08.2024	49-54	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направления подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата): приказ Минобрнауки РФ от 12.08.2020 №970 Пункт 4.3.2	Обновление комплекта лицензионного программного обеспечения	

4	01.09.2025	48	Лицензионный договор с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 04.07.2025 № 7297 с доступом к адаптированным технологиям ЭБС (для лиц с ограниченными возможностями зрения) Лицензионный договор с ООО «ЗНАНИУМ» от 17.07.2024 № 697эбс с доступом для лиц с ограниченными возможностями здоровья	Актуализация литературы	
5	01.09.2025	49	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направления подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата): приказ Минобрнауки РФ от 12.08.2020 №970 Пункт 4.3.4	Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем	
6	01.09.2025	49-54	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направления подготовки 38.03.02 Менеджмент (уровень бакалавриата): приказ Минобрнауки РФ от 12.08.2020 №970 Пункт 4.3.2	Обновление комплекта лицензионного программного обеспечения	