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 8:34:28 +03'00'

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.09 Линейная алгебра
(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) «Линейная алгебра» является знакомство с основными понятиями линейной алгебры и освоение приемов решения практических задач в области экономики.

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

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к обязательной части Блока 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», «Эконометрика», «Статистика».

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.	знать: - основы линейной алгебры необходимые для поиска оптимального решения поставленных задач; уметь: - применять методы линейной алгебры для осуществления анализа математических задач; владеть: - навыком поиска, синтеза числовых данных, представленных в линейной алгебре.
	ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.	знать: - основную терминологию линейной алгебры применяемой для комплексного решения задач; уметь: - применять основные формулы системного анализа числовых данных; владеть: - навыком применения аппарата линейной алгебры для решения типовых задач.

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: - методы линейной алгебры и аналитической геометрии, используемые для решения экономических задач; уметь: - решать стандартные экономические задачи с применением методов линейной алгебры и аналитической геометрии; владеть: - навыками работы с методами линейной алгебры и аналитической геометрии в рамках своей профессиональной деятельности.
	ИОПК-2.2. Осуществляет наглядную визуализацию данных, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.	знать: - основы обработки, анализа и интерпретации результатов, необходимых для решения поставленных экономических задач; уметь: - применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения теоретических и практических задач; владеть: - навыками построения, исследования экономико-математических моделей социально- экономических процессов, а также их практического применения для 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):	91	34	57
В том числе: Лекции (Л)	55	17	38

Практические занятия (Пр)		36	17	19
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		98	38	60
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	З, Э	З	Э
	Количество часов	27		27
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	216	72	144
	Зачетные единицы	6	2	4

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

Вид учебной работы		Всего часов	Курс	
			№ 1	№ 2
			часов	часов
Контактная работа (всего):		52	30	22
В том числе: Лекции (Л)		26	16	10
Практические занятия (Пр)		26	14	12
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		151	78	73
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	З, Э	З	Э
	Количество часов	13		13
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	216	108	108
	Зачетные единицы	6	3	3

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

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			№ 2	*№ 3*
			часов	часов
Контактная работа (всего):		86	38	51
В том числе: Лекции (Л)		53	19	34
Практические занятия (Пр)		36	19	17
Лабораторная работа (Лаб)				
Самостоятельная работа обучающихся (СР)		73	34	39
Промежуточная аттестация	Форма промежуточной аттестации	З, Э	З	Э
	Количество часов	54		54
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	Часы	216	72	144
	Зачетные единицы	6	2	4

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. Общие сведения о матрицах	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 2. Операции над матрицами	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 3. Определители квадратных матриц	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	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 4. Обратная матрица.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	6	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 5. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера.	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	опрос Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	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 7. Системы линейных однородных уравнений.	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 8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	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 9. Векторы на плоскости и в пространстве.	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

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. Линейные операторы.	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 12. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	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 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 13. Системы координат. Уравнение линии на плоскости	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 14. Уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 15. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	7	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 16. Полярные координаты. Плоскость и прямая в пространстве.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	7	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
ВСЕГО ЧАСОВ:		55	36	-	98		

Тема 1. Общие сведения о матрицах – 12 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение понятия матрица. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная). Столбец и строка матрицы.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Определение понятия матрица.
2. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная).
3. Столбец и строка матрицы.

Тема 2. Операции над матрицами – 12 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Степень матрицы. Свойства операций.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Операции над матрицами
2. Сложение матриц.
3. Умножение матрицы на число.

Темы докладов:

1. Умножение матриц.
2. Степень матрицы.
3. Свойства операций.

Тема 3. Определители квадратных матриц – 12 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение определителя матрицы. Основные свойства определителей. Вычисление определителя методом

разложения по строке или столбцу. Определитель треугольной матрицы.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Определение определителя матрицы.
2. Основные свойства определителей.
3. Определитель треугольной матрицы.

Темы докладов:

1. Определитель матрицы.
2. Свойства определителей.
3. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу.

Тема 4. Обратная матрица – 12 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Понятие обратной матрицы.
2. Порядок нахождения обратной матрицы.
3. Виды матрицы.

Темы докладов:

1. Содержание обратной матрицы.
2. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
3. Ранг матрицы.

Тема 5. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение понятия системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера для решения системы. Понятия алгебраические дополнения.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Определение понятия системы линейных уравнений.
2. Метод Крамера для решения системы.
3. Понятия алгебраические дополнения.

Тема 6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса. Сравнение метода Гаусса и Крамера. Универсальность метода Гаусса.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Системы линейных уравнений.
2. Методы Гаусса.
3. Методы Крамера.

Тема 7. Системы линейных однородных уравнений – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение системы линейных однородных уравнений. Понятия фундаментальной системы решений. Нахождение фундаментальной системы решений. Зависимость числа фундаментальных решений с рангом матрицы.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Определение системы линейных однородных уравнений.
2. Понятия фундаментальной системы решений.
3. Фундаментальная система решений.

Темы докладов:
1. Нахождение фундаментальной системы решений.
2. Зависимость числа фундаментальных решений с рангом матрицы.

Тема 8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Основная задача межотраслевого баланса. Понятие коэффициента прямых затрат. Алгоритм построения матрицы полных затрат.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Основная задача межотраслевого баланса.
2. Понятие коэффициента прямых затрат.
3. Матрицы полных затрат.

Темы докладов:
1. Коэффициент прямых затрат.
2. Алгоритм построения матрицы полных затрат.

Тема 9. Векторы на плоскости и в пространстве - 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение вектора. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведения двух векторов и его геометрические свойства

Практические занятия – 2 ч.
Вопросы:
1. Определение вектора.

2. Операции над векторами.
3. Произведение двух векторов и его свойства.

Темы докладов:
1. Скалярное произведение двух векторов.
2. Векторное произведение двух векторов.
3. Геометрические свойства двух векторов.

Тема 10. Линейные операторы – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Определение линейного оператора. Свойства линейного оператора. Матрица линейного оператора. Теорема об образе вектора.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:
1. Определение линейного оператора.
2. Характеристика линейного оператора.
3. Расчет линейного оператора.

Темы докладов:
1. Свойства линейного оператора.
2. Матрица линейного оператора.
3. Теорема об образе вектора.

Тема 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Собственный вектор линейного оператора. Связь матриц линейного оператора в различных базисах. Характеристическое уравнение линейного оператора. Алгоритм нахождения собственных значений и собственных векторов линейного оператора.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:
1. Собственный вектор линейного оператора.
2. Связь матриц линейного оператора в различных базисах.
3. Уравнение линейного оператора.

Тема 12. Квадратичные формы. Линейная модель обмена – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Понятие квадратичной формы. Алгоритм составления матрицы квадратичной формы. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду. Линейная модель обмена.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:
1. Понятие квадратичной формы.
2. Матрицы квадратичной формы.

3. Линейная модель обмена.

Тема 13. Системы координат. Уравнение линии на плоскости – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Уравнение линии на плоскости. Различные виды систем координат. Расстояние между двумя точками.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Различные виды систем координат.
3. Расстояние между двумя точками.

Темы докладов:

1. Сущность линии на плоскости.
2. Система координат.
3. Уравнение систем.

Тема 14. Уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Различные виды уравнений прямой на плоскости. Условие параллельности прямых. Условие перпендикулярности прямых.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
2. Условие параллельности прямых.
3. Условие перпендикулярности прямых.

Темы докладов:

1. Уравнение прямой.
2. Расстояние от точки до прямой.

Тема 15. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола - 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Уравнение окружности. Определение эллипса. Расчет гиперболы. Определение параболы. Основные свойства кривых второго порядка.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Уравнение окружности.
2. Определение эллипса.
3. Определение гиперболы.

Темы докладов:

1. Определение параболы.
2. Основные свойства кривых второго порядка.

Тема 16. Полярные координаты. Плоскость и прямая в пространстве – 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Понятие радиус-вектора. Уравнение плоскости в пространстве. Условие параллельности двух плоскостей. Условие перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Понятие радиус-вектора.
2. Уравнение плоскости в пространстве.

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. Общие сведения о матрицах	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 2. Операции над матрицами	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	10	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 3. Определители квадратных матриц	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 4. Обратная матрица.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 5. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	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 часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	4	2	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 7. Системы линейных однородных уравнений.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	1	2	-	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 часов СР	Виды СР	Контроль
		Л	Пр	Лаб			
Тема 9. Векторы на плоскости и в пространстве.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	2	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 10. Линейные операторы.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	2	-	10	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	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 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. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	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 ситуационных задач
Тема 13. Системы координат. Уравнение линии на плоскости	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 ситуационных задач
Тема 14. Уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	1	-	8	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. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	1	-	8	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 16. Полярные координаты. Плоскость и прямая в пространстве.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	-	1	-	8	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
ВСЕГО ЧАСОВ:		26	26	-	151		

Тема 1. Общие сведения о матрицах – 16 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Определение понятия матрица. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная). Столбец и строка матрицы.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Определение понятия матрица.
2. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная).
3. Столбец и строка матрицы.

Тема 2. Операции над матрицами – 16 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Степень матрицы. Свойства операций.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Операции над матрицами
2. Сложение матриц.

3. Умножение матрицы на число.

Темы докладов:
1. Умножение матриц.
2. Степень матрицы.
3. Свойства операций.

Тема 3. Определители квадратных матриц – 16 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Определение определителя матрицы. Основные свойства определителей. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу. Определитель треугольной матрицы.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Определение определителя матрицы.
2. Основные свойства определителей.
3. Определитель треугольной матрицы.

Темы докладов:
1. Определитель матрицы.
2. Свойства определителей.
3. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу.

Тема 4. Обратная матрица – 16 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Понятие обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Понятие обратной матрицы.
2. Порядок нахождения обратной матрицы.
3. Виды матрицы.

Темы докладов:
1. Содержание обратной матрицы.
2. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
3. Ранг матрицы.

Тема 5. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера – 16 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Определение понятия системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера для решения системы. Понятия алгебраические дополнения.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Определение понятия системы линейных уравнений.
2. Метод Крамера для решения системы.
3. Понятия алгебраические дополнения.

Тема 6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений – 16 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса. Сравнение метода Гаусса и Крамера. Универсальность метода Гаусса.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Системы линейных уравнений.
2. Методы Гаусса.
3. Методы Крамера.

Тема 7. Системы линейных однородных уравнений – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Определение системы линейных однородных уравнений. Понятия фундаментальной системы решений. Нахождение фундаментальной системы решений. Зависимость числа фундаментальных решений с рангом матрицы.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Определение системы линейных однородных уравнений.
2. Понятия фундаментальной системы решений.
3. Фундаментальная система решений.

Темы докладов:

1. Нахождение фундаментальной системы решений.
2. Зависимость числа фундаментальных решений с рангом матрицы.

Тема 8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Основная задача межотраслевого баланса. Понятие коэффициента прямых затрат. Алгоритм построения матрицы полных затрат.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Основная задача межотраслевого баланса.
2. Понятие коэффициента прямых затрат.
3. Матрицы полных затрат.

Темы докладов:

1. Коэффициент прямых затрат.

2. Алгоритм построения матрицы полных затрат.

Тема 9. Векторы на плоскости и в пространстве - 12 ч.

Содержание: Определение вектора. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведения двух векторов и его геометрические свойства

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Определение вектора.
2. Операции над векторами.
3. Произведение двух векторов и его свойства.

Темы докладов:

1. Скалярное произведение двух векторов.
2. Векторное произведение двух векторов.
3. Геометрические свойства двух векторов.

Тема 10. Линейные операторы – 12 ч.

Содержание: Определение линейного оператора. Свойства линейного оператора. Матрица линейного оператора. Теорема об образе вектора.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Определение линейного оператора.
2. Характеристика линейного оператора.
3. Расчет линейного оператора.

Темы докладов:

1. Свойства линейного оператора.
2. Матрица линейного оператора.
3. Теорема об образе вектора.

Тема 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора – 10 ч.

Содержание: Собственный вектор линейного оператора. Связь матриц линейного оператора в различных базисах. Характеристическое уравнение линейного оператора. Алгоритм нахождения собственных значений и собственных векторов линейного оператора.

Практические занятия– 1 ч.

Вопросы:

1. Собственный вектор линейного оператора.
2. Связь матриц линейного оператора в различных базисах.
3. Уравнение линейного оператора.

Тема 12. Квадратичные формы. Линейная модель обмена – 10 ч.

Содержание: Понятие квадратичной формы. Алгоритм составления матрицы квадратичной формы. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду. Линейная модель обмена.

Практические занятия– 1 ч.

Вопросы:

1. Понятие квадратичной формы.
2. Матрицы квадратичной формы.
3. Линейная модель обмена.

Тема 13. Системы координат. Уравнение линии на плоскости – 10 ч.

Содержание: Уравнение линии на плоскости. Различные виды систем координат. Расстояние между двумя точками.

Практические занятия– 1 ч.

Вопросы:

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Различные виды систем координат.
3. Расстояние между двумя точками.

Темы докладов:

1. Сущность линии на плоскости.
2. Система координат.
3. Уравнение систем.

Тема 14. Уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой – 9 ч.

Содержание: Различные виды уравнений прямой на плоскости. Условие параллельности прямых. Условие перпендикулярности прямых.

Практические занятия– 1 ч.

Вопросы:

1. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
2. Условие параллельности прямых.
3. Условие перпендикулярности прямых.

Темы докладов:

1. Уравнение прямой.
2. Расстояние от точки до прямой.

Тема 15. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола - 9 ч.

Содержание: Уравнение окружности. Определение эллипса. Расчет гиперболы. Определение параболы. Основные свойства кривых второго порядка.

Практические занятия– 1 ч.
Вопросы:

1. Уравнение окружности.
2. Определение эллипса.
3. Определение гиперболы.

Темы докладов:

1. Определение параболы.
2. Основные свойства кривых второго порядка.

Тема 16. Полярные координаты. Плоскость и прямая в пространстве – 9 ч.

Содержание: Понятие радиус-вектора. Уравнение плоскости в пространстве. Условие параллельности двух плоскостей. Условие перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве.

Практические занятия– 1 ч.
Вопросы:

1. Понятие радиус-вектора.
2. Уравнение плоскости в пространстве.

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. Общие сведения о матрицах	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	5	Анализ проведенного исследования	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 2. Операции над матрицами	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 3. Определители квадратных матриц	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 4. Обратная матрица.	УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3)	3	3	-	5	Работа с литературой, подготовка к устному опросу, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	доклад 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 5. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера.	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 7. Системы линейных однородных уравнений.	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 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 8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 9. Векторы на плоскости и в пространстве.	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, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач
Тема 10. Линейные операторы.	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 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. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора.	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 12. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 13. Системы координат. Уравнение линии на плоскости	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 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. Уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой	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 ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 15. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола.	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, подготовка докладов, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач	Устный опрос, доклады, тесты, решение ситуационных задач
Тема 16. Полярные координаты. Плоскость и прямая в пространстве.	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
ВСЕГО ЧАСОВ:		53	36	-	73		

Тема 1. Общие сведения о матрицах – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение понятия матрица. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная). Столбец и строка матрицы.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Определение понятия матрица.
2. Виды матриц (единичная, нулевая, лестничная).

3. Столбец и строка матрицы.

Тема 2. Операции над матрицами – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Степень матрицы. Свойства операций.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Операции над матрицами
2. Сложение матриц.
3. Умножение матрицы на число.

Темы докладов:

1. Умножение матриц.
2. Степень матрицы.
3. Свойства операций.

Тема 3. Определители квадратных матриц – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение определителя матрицы. Основные свойства определителей. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу. Определитель треугольной матрицы.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Определение определителя матрицы.
2. Основные свойства определителей.
3. Определитель треугольной матрицы.

Темы докладов:

1. Определитель матрицы.
2. Свойства определителей.
3. Вычисление определителя методом разложения по строке или столбцу.

Тема 4. Обратная матрица – 11 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие обратной матрицы. Алгоритм нахождения обратной матрицы.

Практические занятия– 3 ч.

Вопросы:

1. Понятие обратной матрицы.
2. Порядок нахождения обратной матрицы.
3. Виды матрицы.

Темы докладов:
1. Содержание обратной матрицы.
2. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
3. Ранг матрицы.

Тема 5. Метод обратной матрицы. Формулы Крамера – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение понятия системы линейных уравнений. Метод обратной матрицы решения систем линейных уравнений. Метод Крамера для решения системы. Понятия алгебраические дополнения.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Определение понятия системы линейных уравнений.
2. Метод Крамера для решения системы.
3. Понятия алгебраические дополнения.

Тема 6. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Алгоритм решения системы линейных уравнений методом Гаусса. Сравнение метода Гаусса и Крамера. Универсальность метода Гаусса.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Системы линейных уравнений.
2. Методы Гаусса.
3. Методы Крамера.

Тема 7. Системы линейных однородных уравнений – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение системы линейных однородных уравнений. Понятия фундаментальной системы решений. Нахождение фундаментальной системы решений. Зависимость числа фундаментальных решений с рангом матрицы.

Практические занятия– 2 ч.
Вопросы:
1. Определение системы линейных однородных уравнений.
2. Понятия фундаментальной системы решений.
3. Фундаментальная система решений.

Темы докладов:
1. Нахождение фундаментальной системы решений.
2. Зависимость числа фундаментальных решений с рангом матрицы.

Тема 8. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики – 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Основная задача межотраслевого баланса. Понятие коэффициента прямых затрат. Алгоритм построения матрицы полных затрат.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Основная задача межотраслевого баланса.
2. Понятие коэффициента прямых затрат.
3. Матрицы полных затрат.

Темы докладов:

1. Коэффициент прямых затрат.
2. Алгоритм построения матрицы полных затрат.

Тема 9. Векторы на плоскости и в пространстве - 10 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Определение вектора. Операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Векторное произведения двух векторов и его геометрические свойства

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Определение вектора.
2. Операции над векторами.
3. Произведение двух векторов и его свойства.

Темы докладов:

1. Скалярное произведение двух векторов.
2. Векторное произведение двух векторов.
3. Геометрические свойства двух векторов.

Тема 10. Линейные операторы – 10 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Определение линейного оператора. Свойства линейного оператора. Матрица линейного оператора. Теорема об образе вектора.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Определение линейного оператора.
2. Характеристика линейного оператора.
3. Расчет линейного оператора.

Темы докладов:

1. Свойства линейного оператора.
2. Матрица линейного оператора.

3. Теорема об образе вектора.

Тема 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора – 10 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Собственный вектор линейного оператора. Связь матриц линейного оператора в различных базисах. Характеристическое уравнение линейного оператора. Алгоритм нахождения собственных значений и собственных векторов линейного оператора.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Собственный вектор линейного оператора.
2. Связь матриц линейного оператора в различных базисах.
3. Уравнение линейного оператора.

Тема 12. Квадратичные формы. Линейная модель обмена – 10 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Понятие квадратичной формы. Алгоритм составления матрицы квадратичной формы. Алгоритм приведения квадратичной формы к каноническому виду. Линейная модель обмена.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Понятие квадратичной формы.
2. Матрицы квадратичной формы.
3. Линейная модель обмена.

Тема 13. Системы координат. Уравнение линии на плоскости – 10 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Уравнение линии на плоскости. Различные виды систем координат. Расстояние между двумя точками.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Уравнение линии на плоскости.
2. Различные виды систем координат.
3. Расстояние между двумя точками.

Темы докладов:

1. Сущность линии на плоскости.
2. Система координат.
3. Уравнение систем.

Тема 14. Уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой – 10 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Различные виды уравнений прямой на плоскости. Условие параллельности прямых. Условие перпендикулярности прямых.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Различные виды уравнений прямой на плоскости.
2. Условие параллельности прямых.
3. Условие перпендикулярности прямых.

Темы докладов:

1. Уравнение прямой.
2. Расстояние от точки до прямой.

Тема 15. Окружность и эллипс. Гипербола и парабола - 9 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Уравнение окружности. Определение эллипса. Расчет гиперболы. Определение параболы. Основные свойства кривых второго порядка.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Уравнение окружности.
2. Определение эллипса.
3. Определение гиперболы.

Темы докладов:

1. Определение параболы.
2. Основные свойства кривых второго порядка.

Тема 16. Полярные координаты. Плоскость и прямая в пространстве – 9 ч.

Лекции – 3 ч. Содержание: Понятие радиус-вектора. Уравнение плоскости в пространстве. Условие параллельности двух плоскостей. Условие перпендикулярности двух плоскостей. Каноническое уравнение прямой в пространстве.

Практические занятия– 2 ч.

Вопросы:

1. Понятие радиус-вектора.
2. Уравнение плоскости в пространстве.

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.	Татарников, О. В. Линейная алгебра : учебник для вузов / О. В. Татарников, А. С. Чуйко, В. Г. Шершнев ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 273 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19275-9.	1-16	https://urait.ru/course/F29DE15D-CA15-417B-9FD8-B05AF5F776B3
2.	Лубягина, Е. Н. Линейная алгебра : учебник для вузов / Е. Н. Лубягина, Е. М. Вечтомов. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 150 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10594-0.	1-16	https://urait.ru/course/5BE28433-6367-4FDF-A3EC-2ECB1B5EF99C
3.	Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. М. Рудык. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 318 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004533-7.	1-16	https://znanium.ru/catalog/product/2237104
4.	Орлова, И. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия для экономистов : учебник и практикум для вузов / И. В. Орлова, В. В. Угрозов, Е. С. Филонова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20042-3.	1-16	https://urait.ru/course/C3E02BCD-217F-47B1-A8A4-B36826877E46

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

8.1. Электронные образовательные ресурсы:

№	Наименование	Гиперссылка

п/п		
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 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; 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. 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

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
			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	329 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)
3	331 Учебная аудитория для проведения	Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель	1. 1С: Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731;

№ п/п	Наименование помещения	Перечень оборудования и технических средств обучения	Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства
	учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория для проведения занятий семинарского типа Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; компьютер; мультимедийный проектор; колонки; веб-камера	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	37-38	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	37-40	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	37-40	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	37-40	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	