

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - ознакомление студентов с элементами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства и с методами математического исследования прикладных вопросов; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения агрономических и агрохимических задач сельскохозяйственного производства; развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с сельскохозяйственным производством.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о месте и роли математики в современном мире; ;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов;;
- раскрытие взаимосвязи этих понятий; формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1 семестре.

Освоение дисциплины «Линейная алгебра» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Математический анализ;

Теория вероятности и математическая статистика;

Кодирование и защита информации;

Прогнозирование и планирование экономики;

Эконометрика.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, в том числе на цифровых платформах, методики системного подхода для решения профессиональных задач

Студент должен уметь:

Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, в том числе на цифровых платформах; оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками (цифровыми платформами) по своей профессиональной деятельности; методами принятия решений

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр

Контактная работа (всего)	70	70
Практические занятия	40	40
Лекционные занятия	30	30
Самостоятельная работа (всего)	38	38
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр
Контактная работа (всего)	14	14
Практические занятия	8	8
Лекционные занятия	6	6
Самостоятельная работа (всего)	90	90
Виды промежуточной аттестации	4	4
Зачет	4	4
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Первый семестр, Всего	108	30	40		38
Раздел 1	Методы решения систем линейных уравнений	49	12	18		19
Тема 1	Матрицы и определители	9	2	4		3
Тема 2	Решение СЛУ по формулам Крамера	6	2	2		2
Тема 3	Решение СЛУ матричным способом	8	2	2		4
Тема 4	Решение СЛУ методом Гаусса	7	2	2		3
Тема 5	Исследование СЛУ на совместность по формулам Крамера и с помощью рангов	9	2	4		3
Тема 6	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	10	2	4		4
Раздел 2	Векторный анализ	19	6	6		7
Тема 7	Действия над векторами в координатной форме.	7	2	3		2
Тема 8	Скалярное, векторное и смешанное произведение.	5	2			3

Тема 9	Базис пространства. Разложение вектора в базисе.	7	2	3		2
Раздел 3	Аналитическая геометрия	34	10	14		10
Тема 10	Прямая на плоскости	8	2	4		2
Тема 11	Кривые 2 порядка	8	2	4		2
Тема 12	Плоскость и прямая в пространстве	12	4	4		4
Тема 13	Поверхности 2 порядка	6	2	2		2
Раздел 4	Комплексные числа	6	2	2		2
Тема 14	Мнимая единица. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	3	1	1		1
Тема 15	Действия над комплексными числами	3	1	1		1

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Виды матриц. Действия над матрицами. Определитель матрицы 1,2,3 го порядка. Свойства определителей. Вычисление определителей выше третьего порядка.
Тема 2	Формулы Крамера. Условие применения формул Крамера.
Тема 3	Обратная матрица, формула для нахождения. Запись СЛУ в матричной форме. Решение матричных уравнений.
Тема 4	Приведение системы к ступенчатому виду. Решение СЛУ методом Гаусса.
Тема 5	Исследование СЛУ на совместность по формулам Крамера. Особенности решения однородной СЛУ. Ранг матрицы. Применение рангов для исследования СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли.
Тема 6	Производственная матрица. Вектор конечного и валового продукта. Нахождение вектора выпуска по заданному вектору конечного продукта.
Тема 7	Координаты вектора. Длина вектора. Действия над векторами в координатной форме. Орт вектора. Направляющие косинусы.
Тема 8	Два способа вычисления скалярного произведения. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов.
Тема 9	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис пространства. Разложение вектора по базису.
Тема 10	Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и точкой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между двумя прямыми. Изображение решений неравенств с двумя переменными.
Тема 11	Эллипс (окружность) -свойство точек кривой. Каноническое уравнение, большая и малая полуоси, фокусы и эксцентриситет. Гипербола--свойство точек кривой. Каноническое уравнение, действительная и мнимая полуоси, фокусы и эксцентриситет. Уравнения асимптот гиперболы. Парабола - свойство точек. Фокус и директриса.

Тема 12	<p>Нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и точкой.</p> <p>Уравнение плоскости в отрезках.</p> <p>Частные случаи уравнения плоскости.</p> <p>График плоскости.</p> <p>Канонические уравнения прямой, проходящей через две точки.</p> <p>Направляющий вектор прямой.</p> <p>Параметрические уравнения прямой.</p> <p>Уравнения плоскости как пересечение двух плоскостей.</p> <p>Пересечение прямой с плоскостью.</p>
Тема 13	<p>Виды поверхностей второго порядка: эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, цилиндрические поверхности.</p> <p>Построение графиков методом сечений.</p>
Тема 14	<p>Определение мнимой единицы. Определение комплексного числа.</p> <p>Действительная и мнимая часть комплексного числа.</p> <p>Изображение комплексных чисел.</p> <p>Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.</p>
Тема 15	<p>Степени мнимой единицы. Сложение, умножение и деление комплексных чисел.</p>

Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Всего	104	6	8		90
Раздел 1	Методы решения систем линейных уравнений	48,2	2,4	2,8		43
Тема 1	Матрицы и определители	10,6	0,2	0,4		10
Тема 2	Решение СЛУ по формулам Крамера	7,8	0,4	0,4		7
Тема 3	Решение СЛУ матричным способом	7	0,5	0,5		6
Тема 4	Решение СЛУ методом Гаусса	6	0,5	0,5		5
Тема 5	Исследование СЛУ на совместность по формулам Крамера и с помощью рангов	7,9	0,4	0,5		7
Тема 6	Модель Леонтьева многоотраслевой экономики	8,9	0,4	0,5		8
Раздел 2	Векторный анализ	16,4	0,9	1,5		14
Тема 7	Действия над векторами в координатной форме.	4,9	0,4	0,5		4
Тема 8	Скалярное, векторное и смешанное произведение.	5,8	0,3	0,5		5
Тема 9	Базис пространства. Разложение вектора в базисе.	5,7	0,2	0,5		5
Раздел 3	Аналитическая геометрия	30,2	2,5	2,7		25
Тема 10	Прямая на плоскости	7	1	1		5
Тема 11	Кривые 2 порядка	11,7	1	0,7		10

Тема 12	Плоскость и прямая в пространстве	5,8	0,3	0,5		5
Тема 13	Поверхности 2 порядка	5,7	0,2	0,5		5
Раздел 4	Комплексные числа	9,2	0,2	1		8
Тема 14	Мнимая единица. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом	4,6	0,1	0,5		4
Тема 15	Действия над комплексными числами	4,6	0,1	0,5		4

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Виды матриц. Действия над матрицами. Определитель матрицы 1,2,3 го порядка. Свойства определителей. Вычисление определителей выше третьего порядка.
Тема 2	Формулы Крамера. Условие применения формул Крамера.
Тема 3	Обратная матрица, формула для нахождения. Запись СЛУ в матричной форме. Решение матричных уравнений.
Тема 4	Приведение системы к ступенчатому виду. Решение СЛУ методом Гаусса.
Тема 5	Исследование СЛУ на совместность по формулам Крамера. Особенности решения однородной СЛУ. Ранг матрицы. Применение рангов для исследования СЛУ. Теорема Кронекера-Капелли.
Тема 6	Производственная матрица. Вектор конечного и валового продукта. Нахождение вектора выпуска по заданному вектору конечного продукта.
Тема 7	Координаты вектора. Длина вектора. Действия над векторами в координатной форме. Орт вектора. Направляющие косинусы.
Тема 8	Два способа вычисления скалярного произведения. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов.
Тема 9	Линейная зависимость и независимость векторов. Базис пространства. Разложение вектора по базису.
Тема 10	Угловой коэффициент прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и точкой. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между двумя прямыми. Изображение решений неравенств с двумя переменными.
Тема 11	Эллипс (окружность) - свойство точек кривой. Каноническое уравнение, большая и малая полуоси, фокусы и эксцентриситет. Гипербола--свойство точек кривой. Каноническое уравнение, действительная и мнимая полуоси, фокусы и эксцентриситет. Уравнения асимптот гиперболы. Парабола - свойство точек. Фокус и директриса.

Тема 12	<p>Нормальный вектор плоскости. Уравнение плоскости с заданным нормальным вектором и точкой.</p> <p>Уравнение плоскости в отрезках.</p> <p>Частные случаи уравнения плоскости.</p> <p>График плоскости.</p> <p>Канонические уравнения прямой, проходящей через две точки.</p> <p>Направляющий вектор прямой.</p> <p>Параметрические уравнения прямой.</p> <p>Уравнения плоскости как пересечение двух плоскостей.</p> <p>Пересечение прямой с плоскостью.</p>
Тема 13	<p>Виды поверхностей второго порядка: эллиптический параболоид, гиперболический параболоид, цилиндрические поверхности.</p> <p>Построение графиков методом сечений.</p>
Тема 14	<p>Определение мнимой единицы. Определение комплексного числа.</p> <p>Действительная и мнимая часть комплексного числа.</p> <p>Изображение комплексных чисел.</p> <p>Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.</p>
Тема 15	<p>Степени мнимой единицы. Сложение, умножение и деление комплексных чисел.</p>

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Кузнецова О. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум для экономических направлений бакалавриата и специалитета, - Ижевск: , 2015. - 92 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=22754>; <http://lib.rucont.ru/efd/357516/info>; <https://e.lanbook.com/reader/book/134027/#1>

2. Кузнецова О. В. Математика [Электронный ресурс]: [дистанционный курс на платформе Moodle], - Ижевск: , 2021. - Режим доступа: <http://moodle.udsau.ru/enrol/index.php?id=392>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Первый семестр (38 ч.)

Вид СРС: Коллоквиум (подготовка) (5 ч.)

Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (5 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (14 ч.)

Изучение (повторение) теоретического материала по отдельным разделам дисциплины, ответы на вопросы и прохождение тестов

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (14 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

Всего часов самостоятельной работы (90 ч.)

Вид СРС: Коллоквиум (подготовка) (5 ч.)

Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимся.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (15 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Работа с онлайн-курсом (30 ч.)

Изучение (повторение) теоретического материала по отдельным разделам дисциплины, ответы на вопросы и прохождение тестов

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (40 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 1: Методы решения систем линейных уравнений.
УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 2: Векторный анализ.
УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 3: Аналитическая геометрия.
УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 4: Комплексные числа.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности	Шкала оценивания для промежуточной аттестации
--------------------------	---

компетенции	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Методы решения систем линейных уравнений

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Вычислить определители матриц. Решить уравнения с определителем:

3) Найти определитель матрицы:

$$A = (-2), B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} \cos 30^\circ & \sin 30^\circ \\ \sin 30^\circ & \cos 30^\circ \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} -4 & 3 & 1 \\ 5 & -2 & 7 \\ 0 & 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad \Delta E = \begin{vmatrix} 1 & \frac{2}{7} & -2\frac{3}{2} \\ 5 & -\frac{1}{2} & 7 \end{vmatrix}, \quad \Delta P = \begin{vmatrix} -3 & 0 & 2 \\ 5 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 7 \end{vmatrix}$$

4) Решить уравнение:

$$а) \begin{vmatrix} x-1 & 2 \\ 1 & x+1 \end{vmatrix} = 0; \quad б) \begin{vmatrix} -2 & 0 & x \\ 5 & -1 & 4 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix} = -1$$

2. Решить систему методом Крамера, Гаусса и матричным способом:

Решить систему одним из методов (Крамера, Гаусса, с помощью обратной матрицы)

$$\begin{cases} x + 9y - 4z = -1, \\ x + 3y - 2z = -5, \\ -2x + 6y - 3z = 6. \end{cases}$$

3. Является ли матрица A невырожденной?

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \\ -3 & 1 & 5 \end{pmatrix},$$

4. При каких a и b система имеет единственное решение, бесчисленное множество решений, несовместна?

$$\begin{cases} ax + 2y = 5 \\ 3x - 4y = b \end{cases}$$

5. Найти ранг матрицы A.

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \\ -3 & 1 & 5 \end{pmatrix},$$

6. При каком параметре "a" однородная СЛУ имеет единственное решение?

$$\begin{cases} 2x - 3y + 5z = 0 \\ 4x + 5y - 9z = 0 \\ x - 8y + a \cdot z = 0 \end{cases}$$

7. Найти обратную матрицу для матрицы A:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \\ -3 & 1 & 5 \end{pmatrix},$$

8. Составить матрицу прямых затрат.

9. Найти вектор валового выпуска продукции при заданном векторе конечного продукта

10. Найти точку пересечения прямых: $2x - 5y = 5$ и $3x + 7y = 0$. Систему уравнений решить 4 способами.

Раздел 2: Векторный анализ

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Найти координаты и модули векторов:

- Даны векторы $\vec{a} = (-3; 6)$ и $\vec{b} = (2; 4)$. Найти координаты и модули векторов \vec{c} и \vec{d} , если $\vec{c} = -\vec{a} + 2\vec{b}$, $\vec{d} = 3\vec{a} + 3\vec{b}$.
- Даны векторы $\vec{a} = (5; -2)$ и $\vec{b} = (1; -3)$. Найти модули векторов \vec{c} и \vec{d} , если $\vec{c} = 2\vec{a} - \vec{b}$, $\vec{d} = 4\vec{a} - 5\vec{b}$. Разложить по ортам координатных осей.
- Проверить образуют ли данные векторы базис пространства. Если да, то найти разложение вектора \vec{x} в этом базисе:
 - а) $\vec{a} = (-3; 2)$, $\vec{b} = (1; 5)$, $\vec{x} = (-5; -9)$.
 - б) $\vec{a} = (1; -2; 4)$, $\vec{b} = (4; -5; 6)$, $\vec{c} = (1; 2; -3)$, $\vec{x} = (5; 3; -5)$.

2. Найти орт вектора АВ и направляющие косинусы:

$$A(-6; 0; 8), B(8; -1; 2)$$

3. Найти угол между вектором a и отрицательным направлением оси OY.

$$\vec{a} = (-1; 0; 2)$$

4. Найти значение параметра, при котором векторы перпендикулярны.

$$\vec{a} = (-2; a+1; 5), \vec{b} = (a; -2; 3)$$

5. Найти значения параметров а и в, при которых векторы параллельны.

$$\vec{a} = (a+3; -3; -1), \vec{b} = (-2; b; 4)$$

6. Найти векторное произведение векторов а и в и его длину.

$$\vec{a} = (-5; -3; -1), \vec{b} = (-1; 0; 4)$$

7. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах а и в.

$$\vec{a} = (-5; -3; -1), \vec{b} = (-1; 0; 4)$$

8. Образуют ли три данные вектора базис?

$$\vec{a} = (-5; -3; -1), \vec{b} = (-1; 0; 4), \vec{c} = (3; 2; -2)$$

9. Найти разложение вектора с по базису а, в

$$\vec{a} = (-5; -3), \vec{b} = (-1; 0), \vec{c} = (3; 2)$$

10. Будут ли компланарны данные векторы?

$$\vec{a} = (-5; -3; 5), \vec{b} = (-1; 0; 6), \vec{c} = (3; 2; -8)$$

Раздел 3: Аналитическая геометрия

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Найти угловой коэффициент прямой и угол наклона прямой с заданным уравнением..

$$2x - 5y + 3 = 0$$

2. Найти уравнение прямой, проходящей через заданную точку и начало координат.

$$A(-5; 3)$$

3. Найти площадь треугольника, образованного данной прямой и осями координат.

$$2x - 5y + 3 = 0$$

$$x - 3y + 5 = 0$$

4. Найти точку пересечения двух прямых с заданными уравнениями.

$$2x + 5y - 1 = 0 \text{ и } 5x - 2y = 3 = 0$$

5. Построить эллипс по заданному каноническому уравнению, найти его фокусы и эксцентриситет.

$$\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{25} = 1$$

6. Построить гиперболу по ее каноническому уравнению, найти фокусы и эксцентриситет.

$$\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{25} = 1$$

7. Построить параболу, найти фокус и директрису.

$$x^2 = -4y$$

8. Написать уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.

$$A(-3; 7; 4), B(0; 5; -1), C(0; -3; 10)$$

9. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки:

$$A(-6; 0; 8), B(8; -1; 2)$$

10. Найти координаты точки пересечения прямой с плоскостью XOZ.

$$\begin{cases} x = 3t - 2 \\ y = 5t + 4 \\ z = -t + 7 \end{cases}$$

11. Записать уравнение плоскости в отрезках и построить плоскость:

$$4x - 5y + 2z - 2 = 0$$

Раздел 4: Комплексные числа

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

1. Выполнить действия умножения и деления над комплексными числами.

$$a) \cdot (4+5i) \cdot (2-3i) \quad \text{¶}$$

$$б) \cdot (4+5i) / (2-3i) \quad \text{¶}$$

$$в) \cdot 3 / i^3 \quad \text{¶}$$

2. Решить квадратное уравнение:

$$a) \cdot k^2 - 3k + 4 = 0 \quad \text{¶}$$

$$б) \cdot p^2 + 10 = 0 \quad \text{¶}$$

3. Найти степени мнимой единицы:

$$a) \cdot i^{83} \quad \text{¶}$$

$$б) \cdot i^{251} \quad \text{¶}$$

$$в) \cdot i^{-1278} \quad \text{¶}$$

4. Изобразить комплексные числа на координатной плоскости:

$$a) \cdot z = 5 + 2i \quad \text{¶}$$

$$б) \cdot z = -3 - i \quad \text{¶}$$

$$в) \cdot z = -7i \quad \text{¶}$$

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Первый семестр (Зачет, УК-1)

1. Что такое матрица. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определитель квадратной матрицы. Как его находят для определителя первого, второго, третьего порядка.
3. Свойства определителя, миноры и алгебраические дополнения.
4. Вычисление определителей выше третьего порядка через понижение порядка.
5. Обратная матрица. условие ее существования. Формула для обратной матрицы.
6. Решение СЛУ методом Крамера.
7. Решение СЛУ методом Гаусса.
8. Решение СЛУ методом обратной матрицы.
9. Исследование СЛУ на совместность по формулам КРАМЕРА.
10. Исследование СЛУ на совместность с помощью рангов.
11. Специфика исследования однородной СЛУ на совместность.
12. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики. Производственная матрица, Матрица конечного продукта, матрица валового выпуска.
13. Уравнение прямой на плоскости с угловым коэффициентом и точкой.

14. Уравнение прямой, проходящей через две точки.
15. Уравнение прямой в отрезках.
16. Кривые второго порядка: эллипс. Каноническое уравнение эллипса, фокусы, эксцентриситет. Свойство точек эллипса.
17. Кривые второго порядка: гипербола. Каноническое уравнение гиперболы, фокусы, эксцентриситет. Свойство точек гиперболы.
18. Кривые со смещенным центром.
19. Окружность как частный случай эллипса. Фокусы и эксцентриситет окружности.
20. Кривые второго порядка.: парабола. Фокус и директриса. Свойство точек параболы.
21. Координаты вектора, длина вектора. орт вектора, направляющие косинусы.
22. Действия над векторами в координатной форме.
23. Скалярное произведение. Угол между векторами.
24. Векторное произведение. Нахождение векторного произведения в координатной форме.
25. Линейная независимость векторов. Базис пространства. Разложение вектора в базисе.
26. Общее уравнение плоскости, нормальный вектор. Уравнение плоскости в отрезках.
27. Канонические уравнения прямой в пространстве.
28. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
29. Уравнения прямой как пересечение плоскостей.
30. Поверхности второго порядка. Построение простейших поверхностей методом сечения.
31. Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Барлуков А. М. Математика (для экономистов) [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Улан-Удэ: Бурятский гос. ун-т, 2017. - 179 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/633961/info>
2. Кузнецова О. В. Математика [Электронный ресурс]: [дистанционный курс на платформе Moodle], - Ижевск: , 2021. - Режим доступа: <http://moodle.udsau.ru/enrol/index.php?id=392>
3. Кузнецова О. В. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум для экономических направлений бакалавриата и специалитета, - Ижевск: , 2015. - 92 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=22754>; <http://lib.rucont.ru/efd/357516/info>; <https://e.lanbook.com/reader/book/134027/#1>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
3. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
4. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
5. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.). Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии);

	<p>- решить заданные домашние задания;</p> <p>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</p> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p>

По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.

При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.