

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 06.10.2025 10:09:12
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»
Декан факультета экономики и
управления АПК

Шевченко М.Н. _____
«25» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Линейная алгебра»
для направления подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика
направленность (профиль) Бизнес-информатика

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 № 245 (с изменениями и дополнениями);
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 29.07.2020 г. № 838 (с изменениями и дополнениями).

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

старший преподаватель
кафедры информационных технологий,
математики и физики

_____ **Е.А. Рыбинцева**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры информационных технологий, математики и физики (протокол № 8 от «7» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой

_____ **В.Ю. Ильин**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета экономики и управления АПК (протокол № 8 от «24» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии

_____ **А.В. Худолей**

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы

_____ **В.Ю. Ильин**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Предметом дисциплины являются основные методы линейной алгебры и аналитической геометрии.

Целями дисциплины являются: формирование базовых знаний и изложение основных методов по линейной алгебре и аналитической геометрии для дальнейшего их применения в профессиональной деятельности; развитие навыков логического и абстрактного мышления; формирование необходимого уровня математической подготовки для понимания других математических и экономических дисциплин.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и всестороннего развития личностных качеств и способностей к самостоятельному решению задач в профессиональной сфере;
- формирование практических приемов и навыков решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии;
- овладение практическими приемами и навыками решения математических задач в профессиональной деятельности;
- приобретение навыков самостоятельной работы с литературой и другими информационными источниками по высшей математике;
- развитие логического и алгоритмического мышления, умения строго излагать свои мысли.

Место дисциплины в структуре образовательной программы. Дисциплина «Линейная алгебра» относится к дисциплинам базовой части (Б1.О.08) основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее ОПОП ВО) по направлению подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Дисциплина читается в 1 семестре, поэтому предшествует дисциплинам «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Эконометрические и математические методы исследования».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Знать: способы формализации и постановки задачи, ее базовые составляющие; уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществлять декомпозицию задачи;

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
	поставленных задач		иметь навыки: анализа и математического описания типовых задач и задач прикладного содержания.
		УК -1.2. Осуществляет поиск и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Знать: основные понятия, терминологию и методы высшей математики как средство формирования фундаментальных и прикладных знаний; уметь: самостоятельно работать с учебной и научной литературой, расширять свои математические познания, самостоятельно выбирать методы решения профессиональных задач; иметь навыки: самостоятельного овладения новыми технологиями для решения задач и их внедрением в профессиональную деятельность.
		УК -1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Знать: основные понятия, определения и методы основных разделов линейной алгебры; уметь: применять математический инструментарий для решения типовых и прикладных задач в профессиональной деятельности; иметь навыки: выбора оптимальных методов решения поставленных задач.
		УК-1.4. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Знать: методы решения основных типовых и прикладных задач в профессиональной деятельности; уметь: формализовать экономические явления и процессы в виде математических данных,

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
			применять различные методы решения; иметь навыки: обработки, числовыми расчетами и оцениванием информации, полученной в результате решения поставленных задач.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	очная форма обучения		заочная форма обучения	очно-заочная форма обучения
	всего	в т.ч. по семестрам	всего	всего
		I семестр	I семестр	I семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	4/144	4/144	–	4/144
Контактная работа, часов:	48	48	–	30
- лекции	24	24	–	14
- практические (семинарские) занятия	24	24	–	16
- лабораторные работы	–	–	–	–
Самостоятельная работа, часов	96	96	–	114
Контроль часов	–	–	–	–
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)	экзамен	экзамен	–	экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры	8	8	–	36
1.	Тема 1. Матрицы. Действия над матрицами.	1	1	–	4
2.	Тема 2. Определители и их вычисление.	1	1	–	4
3.	Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы.	–	–	–	4
4.	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	2	–	6
5.	Тема 5. Исследование СЛАУ на совместность. Фундаментальная система решений.	2	2	–	6
6.	Тема 6. Однородные системы уравнений.	–	–	–	4
7.	Тема 7. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	2	2	–	4
8.	Тема 8. Многочлены.	–	–	–	4
	Раздел 2. Векторная алгебра	2	2	–	14
9.	Тема 9. Основные понятия векторов. Действия над векторами.	1	1	–	7
10.	Тема 10. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их приложения.	1	1	–	7
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	6	6	–	10
11.	Тема 11. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	1	2	–	2
12.	Тема 12. Прямая линия на плоскости.	3	2	–	2
13.	Тема 13. Линии второго порядка.	2	2	–	4
14.	Тема 14. Полярные и параметрические уравнения линий на плоскости.	–	–	–	2
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	4	4	–	20
15.	Тема 15. Плоскость в пространстве.	2	2	–	4
16.	Тема 16. Прямая в пространстве.	1	2	–	6
17.	Тема 17. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	1	–	–	6
18.	Тема 18. Поверхности 2-го порядка в пространстве.	–	–	–	4
	Раздел 5. Линейное n-мерное векторное	4	4	–	10

	пространство и квадратичные формы				
19.	Тема 19. Линейное n -мерное векторное пространство.	2	2	–	4
20.	Тема 20. Квадратичные формы.	2	2	–	6
	Раздел 6. Линейная балансовая модель	–	–	–	6
21.	Тема 21. Закрытая балансовая модель линейной многоотраслевой экономики.	–	–	–	6
	Всего	24	24	–	96
Очно-заочная форма обучения					
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры	6	6	–	40
1.	Тема 1. Матрицы. Действия над матрицами.	1	1	–	4
2.	Тема 2. Определители и их вычисление.	1	1	–	4
3.	Тема 3. Обратная матрица. Ранг матрицы.	–	–	–	4
4.	Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений.	2	2	–	6
5.	Тема 5. Исследование СЛАУ на совместность. Фундаментальная система решений.	2	2	–	6
6.	Тема 6. Однородные системы уравнений.	–	–	–	4
7.	Тема 7. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.	–	–	–	8
8.	Тема 8. Многочлены.	–	–	–	4
	Раздел 2. Векторная алгебра	2	2	–	16
9.	Тема 9. Основные понятия векторов. Действия над векторами.	1	1	–	8
10.	Тема 10. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов, их приложения.	1	1	–	8
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости	4	4	–	12
11.	Тема 11. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	1	–	–	4
12.	Тема 12. Прямая линия на плоскости.	1	2	–	2
13.	Тема 13. Линии второго порядка.	2	2	–	4
14.	Тема 14. Полярные и параметрические уравнения линий на плоскости.	–	–	–	2
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве	2	2	–	24
15.	Тема 15. Плоскость в пространстве.	1	1	–	6
16.	Тема 16. Прямая в пространстве.	1	1	–	7
17.	Тема 17. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве	–	–	–	9

18.	Тема 18. Поверхности 2-го порядка в пространстве.	–	–	–	4
	Раздел 5. Линейное n-мерное векторное пространство и квадратичные формы	–	2	–	14
19.	Тема 19. Линейное n -мерное векторное пространство.	–	2	–	8
20.	Тема 20. Квадратичные формы.	–	–	–	6
	Раздел 6. Линейная балансовая модель	–	–	–	8
21.	Тема 21. Закрытая балансовая модель линейной многоотраслевой экономики.	–	–	–	8
	Всего	14	16	–	114
Заочная форма обучения					
	–	–	–	–	–
Всего		–	–	–	–

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины.

Раздел 1. Элементы высшей алгебры.

Тема 1. Матрицы. Действия над матрицами.

Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами: сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число, произведение матриц, возведение квадратных матриц в степень. Элементарные преобразования над матрицами.

Тема 2. Определители и их вычисление.

Основные понятия и свойства определителей. Вычисление определителей третьего порядка методом треугольника, по правилу Саррюса, разложением по элементам строки или столбца. Определители высших порядков.

Тема 3. Обратная матрица.

Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью союзной матрицы и с помощью преобразований Гаусса. Ранг матрицы.

Тема 4. Системы линейных алгебраических уравнений.

Основные понятия и определения СЛАУ. Решение СЛАУ методами Крамера, обратной матрицы, Гаусса. Решение СЛАУ методом полного исключения переменных Жордано-Гаусса.

Тема 5. Исследование системы линейных уравнений на совместность. Фундаментальная система решений.

Исследование системы на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.

Тема 6. Однородные системы линейных уравнений.

Однородные системы уравнений и их решение.

Тема 7. Комплексные числа. Действия над комплексными числами.

Понятие комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме. Формула Муавра. Извлечение корня n -й степени из комплексного числа.

Тема 8. Многочлены.

Основные понятия о многочленах. Операции над многочленами. Делители многочлена. Корни многочлена. Разложение многочлена на множители. Схема Горнера. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.

Раздел 2. Векторная алгебра.

Тема 9. Основные понятия вектора. Действия над векторами.

Основные понятия свободного вектора. Проекция вектора на ось. Линейные операции над векторами в координатной форме. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по ортам. Направляющие косинусы. Длина вектора. Условие коллинеарности двух векторов.

Тема 10. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.

Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения векторов в координатной форме. Приложения скалярного произведения.

Векторное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения векторов в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения.

Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения векторов в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.

Тема 11. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.

Системы координат. Декартова система координат на плоскости. Полярная система координат. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, деление отрезка пополам, площадь треугольника, заданного координатами вершин.

Тема 12. Прямая линия на плоскости.

Линии первого порядка. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно нормальному вектору. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение пучка прямых, проходящих через данную точку. Нормальное уравнение прямой. Уравнение пучка прямых, проходящих через точку пересечения двух прямых. Уравнение биссектрис углов между двумя прямыми.

Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, тангенс угла между двумя прямыми. Расстояние и отклонение от точки до прямой.

Тема 13. Линии второго порядка.

Кривые второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Исследование формы. Директрисы.

Тема 14. Полярные и параметрические уравнения линий на плоскости.

Полярные и параметрические уравнения некоторых линий на плоскости.

Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.

Тема 15. Плоскость в пространстве.

Различные виды уравнения плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно нормальному

вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.

Тема 16. Прямая в пространстве.

Различные виды уравнения прямой в пространстве. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми.

Тема 17. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.

Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Точка пресечения прямой и плоскости.

Тема 18. Поверхности 2-го порядка в пространстве.

Цилиндрические поверхности, поверхности вращения. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

Раздел 5. Линейное n -мерное векторное пространство и квадратичные формы.

Тема 19. Линейное n – мерное векторное пространство.

n -мерное векторное пространство. Линейные операции над n -мерными векторами. Линейное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора относительно базиса. Переход к новому базису.

Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен матрицы.

Тема 20. Квадратичные формы.

Основные понятия и определения. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.

Раздел 6. Линейная балансовая модель.

Тема 21. Закрытая линейная балансовая модель многоотраслевой экономики.

Основные понятия балансовой модели Леонтьева. Коэффициенты полных затрат. Коэффициенты косвенных затрат. Коэффициенты прямых затрат.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	очно- заочная	заочная
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры.	8	6	—
1.	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Вычисление определителей. Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования над матрицами. Определение определителя 2-го и 3-го порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов. Свойства определителей.	2	2	—
2.	Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия СЛАУ. Решение СЛАУ методами Крамера, обратной матрицы.	2	2	—
3.	Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронеккера-Капелли. Фундаментальная система решений.	2	2	—
4.	Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Понятие комплексного числа. Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Действия над комплексными числами – сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корня.	2	—	—
	Раздел 2. Векторная алгебра.	4	2	—
5.	Векторы. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. Основные понятия векторов. Линейные операции над векторами. Базис в трехмерном пространстве. Разложение вектора по ортам. Направляющие косинусы. Длина вектора. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в координатной форме. Приложения скалярного произведения. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление в координатной форме.	2	2	—

	Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.			
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	4	4	–
6-7.	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Линии первого порядка. Системы координат на плоскости. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости – расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, площадь треугольника. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно нормальному вектору. Нормальное уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Взаимное расположение двух прямых – условие параллельности, перпендикулярности, тангенс угла между двумя прямыми.	4	2	–
8.	Линии второго порядка. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.	2	2	–
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	4	2	–
9.	Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно нормальному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей.	2	2	–
10.	Прямая в пространстве. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2	1	–
	Раздел 5. Линейное n-мерное векторное пространство и квадратичные формы.	2	–	–

11.	Линейное n-мерное векторное пространство. Определение n -мерного вектора. Линейные операции над n -мерными векторами и их свойства. Векторное пространство R^n . Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Скалярное умножение, неравенство Коши, норма n -мерного вектора. Базис в n -мерном пространстве. Координаты вектора относительно базиса. Линейное преобразование и его матрица. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования.	2	—	—
12.	Квадратичные формы. Основные понятия и определения. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.	2	—	—
	Всего	24	14	—

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ п/п	Тема практического занятия (семинара)	Объем, ч		
		форма обучения		
		очная	очно-заочная	заочная
	Раздел 1. Элементы высшей алгебры.	8	6	—
1.	Матрицы. Действия над матрицами. Определители.	2	2	—
2.	Решение систем линейных алгебраических уравнений.	2	2	—
3.	Исследование системы линейных алгебраических уравнений на совместность.	2	2	—
4.	Комплексные числа.	2	—	—
	Раздел 2. Векторная алгебра.	6	2	—
5.	Векторы. Действия над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов и их приложения.	2	2	—
	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	4	4	—
6-7.	Прямая линия на плоскости.	4	2	—
8.	Линии второго порядка.	2	2	—
	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	4	2	—
9.	Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.	2	1	—
10.	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	2	1	—
	Раздел 5. Линейное n-мерное векторное пространство и квадратичные формы.	4	2	—

11.	N -мерные векторы и базис в пространстве R^n .	2	2	–
12.	Квадратичные формы.	2	–	–
	Всего	24	16	–

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Основной формой учебной работы студентов очной формы обучения является изучение лекций, в условиях заочной формы обучения – самостоятельная работа над учебным материалом.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций и практических занятий.

Материалы лекций являются основой для подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить материалы лекций и практических занятий;
- поработать над основной и дополнительной литературой по изучаемой теме;
- законспектировать необходимый материал, выносимый на самостоятельное изучение;
- подготовиться к опросу на практических занятиях – выучить основные формулы и определения;
- прорешать задачи, заданные в качестве домашнего задания;
- выполнить индивидуальное домашнее задание.

Основной целью практических занятий является решение основных типовых задач по линейной алгебре, а также контроль за усвоением пройденного теоретического и практического материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и индивидуального домашнего задания.

Самостоятельная работа может выполняться в обычных учебных аудиториях, в аудиториях оборудованных компьютерами с выходом в Интернет, а также в читальных залах библиотеки, где можно получить необходимые методические указания и специальную литературу по дисциплине.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов).

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	очно-заочная	заочная
1.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010. – 608 с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.	36	40	–
2.	Раздел 2. Векторная алгебра.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010. – 608 с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.	14	16	–
3.	Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010. – 608 с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.	10	12	–
4.	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям. М.: ЮНИТИ, 2010. – 608 с. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.	20	24	–
5.	Раздел 5. Линейное n-мерное векторное пространство и квадратичные формы.	Основная литература: Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / С.В. Ржевский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1065260 (дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.	10	14	–
6.	Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1065260	6	8	–

		(дата обращения: 02.09.2024). – Режим доступа: по подписке.			
	Всего		96	114	–

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов.

Для лучшего усвоения материала по дисциплине ”Линейная алгебра” предусмотрено выполнение каждым студентом индивидуального домашнего задания. Часы, выделяемые на выполнение индивидуального задания, входят в самостоятельную работу студента.

Темы индивидуальных заданий:

1. Элементы высшей алгебры.
2. Векторная алгебра.
3. Аналитическая геометрия на плоскости.
4. Аналитическая геометрия в пространстве.
5. Линейное n -мерное векторное пространство и квадратичные формы.
6. Линейная балансовая модель.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме.

Не предусмотрены.

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в приложении к данной программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц	Кол-во экз. в библи.
1.	Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономистов.– М.: Банки и Биржи, 2004.	11
2.	Овчинников П.Ф. Высшая математика. – К.: Вища шк., 1991.	25
3.	Данко П.Е. и др. Высшая математика в упражнениях и задачах (в 2-х частях).– М.: Высшая школа, 1986.	100
4.	Киричевский В.В., Копылова Н.А. Курс высшей математики. К.: Наук. Думка, 1998.	76
5.	Шипачев В.С. Высшая математика. М.: Высш. шк., 1990.	75
6.	Шипачев В.С. Задачник по высшей математике. М.: Высш. шк., 2001.	24
7.	Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике М.: Наука, 1987.	121
8.	Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. – Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1065260 (дата обращения: 02.03.2025). – Режим доступа: по подписке.	Электронный ресурс

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании: учебник. – 6-е изд., испр. – М.: Издательство «Дело» АНХ, 2008. – 720 с.
2.	Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – М.: Айрис-Пресс, 2011. – 608с.
3.	Высшая математика для экономистов: Практикум для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / [Н.Ш. Кремер. и др.]; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – 2-е изд., перераб и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с.
4.	Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 208с.
5.	Малугин. В.А. Математика для экономистов: Линейная алгебра. Курс лекций. – М.: – Эксмо, 2006. – 224с.
6.	Малыхин В.И. Высшая математика: Учебное пособие. 2-е изд, перераб. и доп.– М: ИНФРА-М, 2009. – 365с
7.	Сборник задач по высшей математике для экономистов / Геворкян П.С. и др.; Под ред. П.С. Геворкяна. – М.: ЗАО «Издательство «Экономика», 2010. – 384 с.
8.	Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 576 с.
9.	Сборник задач по высшей математике. 1 курс / К.Н. Лунгу, Д.Т. Письменный, С.Н. Федин, Ю.А. Шевченко. – 7-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008. – 576 с.

6.1.3. Периодические издания.

Не предусмотрены.

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1	Математический анализ. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе с вариантами индивидуальных заданий./ Рыбинцева Е.А. Луганск, изд-во ЛГАУ, 2022. –124 с.
2	Линейная алгебра. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе с вариантами индивидуальных заданий для подготовки бакалавров заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 «Экономика». Рыбинцева Е.А. – Луганск, Изд-во ЛГАУ, 2021. – 62 с.
3.	Математика. Методические указания для практических занятий и самостоятельной работы с заданиями для расчетно-графической работы для подготовки специалистов заочной формы обучения направления «Экономическая безопасность» / Горбенко Е.Е. – Луганск: Изд-во ЛНАУ, 2019.– 48 с.
4.	Теория вероятностей. Методические указания к практическим занятиям, индивидуальной и самостоятельной работе с вариантами заданий для расчетно-графической работы для подготовки бакалавров области знаний 35.03.01 „Экономика”./Рыбинцева Е.А., Луганск, 2014.– 152 с.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

№ п/п	Название интернет ресурса, адрес и режим доступа
1	Общероссийский математический портал (информационная система) http://www.mathnet.ru/
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
3.	Mathcad-справочник по высшей математике – http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp
4.	ЭБС «Знаниум» – http://znanium.com
5.	ЭБС «Лань» – http://e.lanbook.com
6.	ЭБС«AgriLib» – http://ebs.rgazu.ru

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1	Лекции	Microsoft Office 2010 Std	–	–	+
2	Практические	http://moodle.lnau.su	+	+	+

6.3.2. Аудио- и видеопособия.

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	Г-321 – аудитория для проведения практических занятий	Стол угл. «ЛФ-520» – 1 шт., мебель набор – 2 шт., стол одготумб. – 7 шт., стул ученич. – 11 шт., тумба – 1 шт., стул лаб. – 4 шт.
2.	Г-322 – аудитория для самостоятельной работы и индивидуальных консультаций	Шкаф с з/ дв. – 6 шт., сейф-2 шт., кресло – 2 шт., стол 1 тумб. – 13 шт., стол двухтумб. – 1 шт., стол ауд. – 5 шт., шкаф для од. – 1 шт., стул лаб. – 1 шт., стул ученич. – 6 шт., стул п/мягкий. – 17 шт., компьютер – 2 шт., ф/резак – 1 шт., МФУ – 1 шт., принтер – 2 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
«Математический анализ»	Кафедра информационных технологий, математики и физики	Согласовано
«Теория вероятностей и математическая статистика»	Кафедра информационных технологий, математики и физики	Согласовано
«Эконометрические и математические методы исследования»	Кафедра информационных технологий, математики и физики	Согласовано

Лист изменений рабочей программы

[illegible]

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

[illegible]

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
учебной дисциплины «Линейная алгебра»

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес информатика

Направленность (профиль): Бизнес-информатика

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контро-лируемо-й компе-тенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточна-я аттестация
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: способы формализации и постановки задачи, ее базовые составляющие.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n -мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Тесты закрытого типа	экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n -мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	экзамен

			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: анализа и математического описания типовых задач и задач прикладного содержания.		Расчетная работа	экзамен
		УК-1.2. Осуществляет поиск и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные понятия, терминологию и методы высшей математики как средство формирования фундаментальны х и прикладных знаний.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n - мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Тесты закрытого типа	экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	уметь: самостоятельно работать с учебной и научной литературой, расширять свои математические познания, самостоятельно выбирать методы решения профессиональн	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n - мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	экзамен

				ых задач.			
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: самостоятельного овладения новыми технологиями для решения задач и их внедрением в профессиональну ю деятельность.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n - мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Расчетная работа	экзамен
		УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основные понятия, определения и методы основных разделов линейной алгебры.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n - мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Тесты закрытого типа	экзамен
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: применять математический инструментарий	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	экзамен

				для решения типовых и прикладных задач в профессиональной деятельности.	Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n -мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.		
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: выбора оптимальных методов решения поставленных задач.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n -мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Расчетная работа	экзамен
		УК-1.4. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: методы решения основных типовых и прикладных задач в профессиональной деятельности.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n -мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Тесты закрытого типа	экзамен

			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: формализовать экономические явления и процессы в виде математических данных, применять различные методы решения.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n - мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	экзамен
			Третий этап (высокий уровень)	иметь навыки: обработки, числовых расчетов и оценивания информации, в полученной результате решения поставленных задач.	Раздел 1. Элементы высшей алгебры Раздел 2. Векторная алгебра Раздел 3 Аналитическая геометрия в на плоскости Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве. Раздел 5. Линейное n - мерное векторное пространство и квадратичные формы. Раздел 6. Линейная балансовая модель.	Расчетная работа	экзамен

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Расчетная работа (решение задач)	Средство проверки владения навыками применения полученных знаний по заранее определенной методике для решения задач.	Перечень заданий, входящих в расчетно-графическую работу	Продемонстрировано понимание методики решения задачи и ее применение. Решение качественно оформлено (аккуратность, логичность). Использован традиционный или нетрадиционный подход к решению задачи. Задача решена правильно.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрировано понимание методики решения и ее применение. Решение задачи правильно оформлено.	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Задача решена правильно. Есть отдельные замечания.	
				Продemonстрировано понимание методики решения и частичное ее применение. Задача решена частично.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Задача не решена.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	Оценка «Отлично» (5)
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	Оценка «Хорошо» (4)
				Показано знание теории	Оценка

№ п/ п	Наимено вание оценочно го средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представле- ние оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	«Удовлетворительно» (3)
				Знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме тестовых заданий, устного опроса и расчетной работы.

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: способы формализации и постановки задачи, ее базовые составляющие.

Тестовые задания закрытого типа

1. Перемножать можно матрицы:

(выбрать один вариант ответа)

- а) для которых количество строк первой матрицы равно количеству столбцов второй матрицы;
- б) для которых количество столбцов первой матрицы равно количеству строк второй матрицы;
- в) одинаковой размерности;
- г) произвольные;
- д) только квадратные.

2. Запись числа в виде $z = x + yi$ называют

(выбрать один вариант ответа)

- а) алгебраической формой комплексного числа;
- б) показательной формой комплексного числа;
- в) экспоненциальной формой комплексного числа;
- г) тригонометрической формой комплексного числа;
- д) простой формой комплексного числа.

3. Три вектора компланарны, если их

(выбрать один вариант ответа)

- а) скалярное произведение равно нулю;
- б) скалярное произведение не равно нулю;
- в) смешанное произведение равно нулю;
- г) векторное произведение равно нулю;
- д) векторное произведение не равно нулю.

4. Геометрическое место точек, для которых сумма расстояний до двух фиксированных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная и равная $2a$, называется

(выбрать один вариант ответа)

- а) окружностью;
- б) эллипсом;
- в) гиперболой;
- г) параболой;
- д) гиперboloидом.

5. Рангом матрицы называют

(выбрать один вариант ответа)

- а) минимальное число линейно независимых строк или столбцов матрицы;
- б) максимальное число линейно зависимых строк или столбцов матрицы;
- в) минимальное число линейно зависимых строк или столбцов матрицы;
- г) максимальное число линейно независимых строк или столбцов матрицы;
- д) максимальное число элементов матрицы.

Ключи

1.	Б
2.	А
3.	В
4.	Б
5.	А

6.Задание на соответствие.

Определите соответствие между уравнением линии второго порядка и ее названием:

<i>Уравнение линии второго порядка</i>	<i>Название линии второго порядка</i>
1. $x^2 - 4y = 0$	а) эллипс
2. $x^2 + y^2 = 25$	б) гипербола
3. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$	в) парабола
4. $4x^2 - 9y^2 = 36$	г) окружность

Результаты оформить в таблице

1	2	3	4

Ключи

1	2	3	4
в	г	а	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Сформулируйте условие перпендикулярности двух векторов.

2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 4 \\ -3 & 3 & -2 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$. Чему равна сумма элементов $a_{12}+a_{23}+a_{31}$ этой

матрицы?

3. Какой вектор называется нормальным к плоскости?

4. Что называется окружностью и какой вид имеет уравнение окружности?

5. Что называют правой тройкой векторов?

Ключи

1.	Два ненулевых вектора перпендикулярны, если их скалярное произведение равно нулю.
2.	Сумма элементов $a_{12}+a_{23}+a_{31}$ матрицы равна $2+(-2)+1=1$.
3.	Всякий (не равный нулю) вектор, перпендикулярный к данной плоскости, называется ее нормальным вектором.
4.	Окружностью называется геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от одной и той же точки, называемой ее центром. Уравнение окружности имеет вид: $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=R^2$.
5.	Три произвольных некомпланарных вектора $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$, взятые в указанном порядке, образуют <i>правую тройку</i> , если с конца третьего вектора $\vec{c}$ кратчайший поворот от первого вектора $\vec{a}$ ко второму вектору $\vec{b}$ виден совершающимся против часовой стрелки и <i>левую</i> , если по часовой стрелке.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: иметь навыки анализа и математического описания типовых задач и задач прикладного содержания.

Расчетная работа:

1. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = -4\vec{i} + 5\vec{j}$, $\vec{b} = 7\vec{i} + 6\vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{j} - 2\vec{k}$.
2. Даны вершины треугольника ABC : $A(3; 5)$, $B(6; 8)$ и $C(-1; -5)$. Составить уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB .
3. Составить уравнение прямой, проходящей через две точки $A(0; 0; 1)$ и $C(6; 2; 3)$
4. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$.
5. Составить уравнение окружности с центром в точке $O_1(-3; 4)$ и радиуса $R = 5$.

Ключи

1.	Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{a_x; a_y; a_z\}$, $\vec{b} = \{b_x; b_y; b_z\}$ и $\vec{c} = \{c_x; c_y; c_z\}$ определяется по формуле: $V_{\text{пар-пип}} = (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} $. Векторы $\vec{a} = \{-4; 5; 0\}$; $\vec{b} = \{7; 6; -6\}$; $\vec{c} = \{0; 1; -2\}$.
----	--

	Найдем смешанное произведение векторов по формуле $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$: $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} -4 & 5 & 0 \\ 7 & 6 & -6 \\ 0 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 48 + 0 + 0 - 0 - 24 - (-70) = 94.$ Тогда $V_{nap-\partial a} = 94 = 94(e\partial^3)$.
2.	Так как прямая параллельна стороне AB, то она параллельна и вектору $\overline{AB} = \{-1-3; 8-5\} = \{-4; 3\}$. Уравнение прямой, проходящей через данную т. $M_0(x_0; y_0)$ параллельно вектору $\overline{S} = \{l; m\}$ имеет вид: $\frac{x-x_0}{l} = \frac{y-y_0}{m}$. Подставим координаты точки $C(-1; -5)$ и координаты вектора $\overline{AB} = \{-4; 3\}$: $\frac{x-(-1)}{-4} = \frac{y-(-5)}{3};$ Преобразуем уравнение: $\frac{x+1}{-4} = \frac{y+5}{3}; 3(x+1) = -4 \cdot (y+5);$ $3x+3 = -4y-20; 3x+4y+23=0 - \text{искомое уравнение прямой.}$
3.	Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки $M_1(x_1, y_1, z_1)$ и $M_2(x_2, y_2, z_2)$, определяется по формуле: $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1} = \frac{z-z_1}{z_2-z_1}.$ Подставив координаты точек A и C, получим уравнение прямой (AC): $\frac{x-0}{6-0} = \frac{y-0}{2-0} = \frac{z-1}{3-1}, \quad \frac{x}{6} = \frac{y}{2} = \frac{z-1}{2} \quad \text{или} \quad \frac{x}{3} = \frac{y}{1} = \frac{z-1}{1}.$
4.	Вычислим определитель матрицы $\Delta(A)$: $\Delta(A) = \begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & -1 & 2 \end{vmatrix} = 10 \neq 0.$ Так как $\Delta \neq 0$, то матрица A невырожденная и имеет обратную матрицу A^{-1}:

	$A^{-1} = \frac{1}{\Delta(A)} \cdot \begin{pmatrix} A_{11} & A_{21} & A_{31} \\ A_{12} & A_{22} & A_{32} \\ A_{13} & A_{23} & A_{33} \end{pmatrix}.$ Вычислим алгебраические дополнения A_{ij} элементов матрицы A. $A_{11} = (-1)^{1+1} \cdot \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = 5; \quad A_{12} = (-1)^{1+2} \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = -5;$ $A_{13} = (-1)^{1+3} \cdot \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -5;$ $A_{21} = (-1)^{2+1} \cdot \begin{vmatrix} -2 & 1 \\ -1 & 2 \end{vmatrix} = 3; \quad A_{22} = (-1)^{2+2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \end{vmatrix} = 1;$ $A_{23} = (-1)^{2+3} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} = -1;$ $A_{31} = (-1)^{3+1} \cdot \begin{vmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \end{vmatrix} = -1; \quad A_{32} = (-1)^{3+2} \cdot \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = 3;$ $A_{33} = (-1)^{3+3} \cdot \begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 7.$ Тогда обратная матрица имеет вид: $A^{-1} = \frac{1}{10} \begin{pmatrix} 5 & 3 & -1 \\ -5 & 1 & 3 \\ -5 & -1 & 7 \end{pmatrix}.$
5.	Применим формулу уравнения окружности с центром в точке $O_1(x_0; y_0)$ и радиуса R: $(x - x_0)^2 + (y - y_0)^2 = R^2$. Подставим координаты центра $O_1(-3; 4)$ и радиус $R = 5$: $(x - (-3))^2 + (y - 4)^2 = 5^2;$ $(x + 3)^2 + (y - 4)^2 = 25.$

УК-1.2. Осуществляет поиск и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.

Первый этап (пороговой уровень) – основные понятия, терминологию и методы высшей математики как средство формирования фундаментальных и прикладных знаний.

Тестовые задания закрытого типа

1. Для окружности $(x-2)^2 + (y+4)^2 = 4$ центр и радиус имеют вид:
(выбрать один вариант ответа)

- а) $O_1(2; -4), R = 2$;
- б) $O_1(-2; 4), R = 2$;
- в) $O_1(2; -4), R = 4$;
- г) $O_1(2; 4), R = 4$.

2. В уравнении прямой $y = \frac{x}{2} - 3$ значения углового коэффициента k и величины отрезка b на оси Oy равны:
(выбрать один вариант ответа)

- а) $k = 2; b = -3$;
- б) $k = \frac{1}{2}; b = 3$;
- в) $k = -3; b = 2$;
- г) $k = \frac{1}{2}; b = -3$.

3. В уравнении плоскости $3x - 2y - 6 = 0$ нормальный вектор имеет вид:
(выбрать один вариант ответа)

- а) $\bar{N} = \{3; -2; -6\}$;
- б) $\bar{N} = \{3; 2; 0\}$;
- в) $\bar{N} = \{3; 2; -6\}$;
- г) $\bar{N} = \{3; -2; 0\}$.

4. В матрице $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & -4 \\ 4 & 3 & -2 \\ 1 & -1 & 5 \end{pmatrix}$ произведение элементов $a_{12} \cdot a_{23} \cdot a_{31}$ равно:

- (выбрать один вариант ответа)
- а) -1;
 - б) -4;
 - в) 16;
 - г) 1.

5. В уравнении эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$ малая полуось равна
(выбрать один вариант ответа)

- а) 5;
- б) 3;
- в) 25;
- г) 9;

д) 4.

Ключи

1.	А
2.	Г
3.	Г
4.	Б
5.	Б

6. Задание на соответствие.

Определите соответствие между уравнением линии первого порядка и ее угловым коэффициентом:

<i>Уравнение линии второго порядка</i>	<i>Название линии второго порядка</i>
1. $2x - 3y = 6$	а) $\frac{3}{2}$
2. $3(x - 3) - 2(y - 1) = 0$	б) $-\frac{3}{2}$
3. $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} = 1$	в) $\frac{2}{3}$
4. $y - 2 = -\frac{2}{3}(x + 3)$	г) $-\frac{2}{3}$

Результаты оформить в таблице

1	2	3	4

Ключи

1	2	3	4
в	а	б	г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: самостоятельно работать с учебной и научной литературой, расширять свои математические познания, самостоятельно выбирать методы решения профессиональных задач.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что называют векторным произведением векторов?
2. Что называют гиперболой?
3. Что называют направляющими косинусами вектора?
4. Что называют коэффициенты прямых затрат, коэффициенты полных затрат, коэффициенты косвенных затрат?
5. Что называют аргументом комплексного числа?

Ключи

1.	Векторным произведением двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется вектор $\vec{c}$, обозначаемый $\vec{a} \times \vec{b}$, который удовлетворяет следующим условиям: 1) вектор $\vec{c}$ перпендикулярен плоскости, в которой лежат векторы $\vec{a}$ и $\vec{b}$; 2) вектор $\vec{c}$ имеет длину, численно равную площади параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a}$ и $\vec{b}$ как на сторонах: $\vec{c} = \vec{a} \cdot \vec{b} \sin \alpha$, где α – угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$; 3) векторы $\vec{a}$, $\vec{b}$, $\vec{c}$ образуют правую тройку.
2.	Гиперболой называется геометрическое место точек, для которых разность расстояний от двух фиксированных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная, равная $2a$.
3.	Если α , β , γ – углы, которые составляет вектор $\vec{a}$ с координатными осями, то величины $\cos \alpha$, $\cos \beta$, $\cos \gamma$ называются направляющими косинусами вектора $\vec{a}$.
4.	Коэффициенты прямых и полных затрат, экономические показатели, отражающие производственные связи между отраслями. Коэффициенты прямых затрат характеризуют прямые затраты продукции одной отрасли на производство единицы продукции другой отрасли и отражают прямые производственные связи между отраслями. Связи между всеми отраслями представляют в виде матрицы коэффициентов прямых затрат. Коэффициенты полных затрат характеризуют полные затраты продукции i-й отрасли на производство единицы продукции j-й отрасли. Полные затраты включают как прямые, так и косвенные затраты. Косвенные затраты входят в состав полных затрат опосредованно, через продукцию других отраслей, которая затем используется в j-й отрасли.
5.	Величина угла в радианах между положительным направлением действительной оси и вектором $\vec{r}$, изображающем комплексное число, называется аргументом этого комплексного числа и обозначается $\text{Arg } z$ или φ .

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: иметь навыки самостоятельного овладения новыми технологиями для решения задач и их внедрением в профессиональную деятельность.

Расчетная работа:

1. Даны вершины треугольника ABC : $A(-4; 8)$, $B(5; -4)$, $C(10; 6)$. Найти длину стороны AB ;
2. Найти координаты точки $M(x, y, z)$ пересечения прямой $\frac{x+3}{-1} = \frac{y+4}{3} = \frac{z-1}{5}$ и плоскости $6x - 2y + 7z + 26 = 0$.
3. Даны координаты вершин пирамиды $ABCD$: $A(0; 0; 1)$, $B(2; 3; 5)$, $C(6; 2; 3)$, $D(3; 7; 2)$. Составить уравнение грани ABC .
4. Найти угол между двумя прямыми $y = -\frac{3}{4}x + 8$ и $y = -7x + 45$.

5. Найти эксцентриситет эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$.

Ключи

1.	Расстояние d между точками $M_1(x_1; y_1)$ и $M_2(x_2; y_2)$ определяется по формуле: $d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}.$ Подставляя координаты точек A и B, получим: $AB = \sqrt{(5 - (-4))^2 + (-4 - 8)^2} = \sqrt{81 + 144} = 15 \text{ (ед.)}$
2.	Запишем уравнение прямой в параметрической форме: $\frac{x+3}{-1} = t, \quad \frac{y+4}{3} = t, \quad \frac{z-1}{5} = t,$ Откуда $x = -t - 3$, $y = 3t - 4$, $z = 5t + 1$. Полученные значения x, y, z подставим в уравнение плоскости и найдем параметр t: $6 \cdot (-t - 3) - 2 \cdot (3t - 4) + 7 \cdot (5t + 1) + 26 = 0,$ или $23t + 23 = 0 \Rightarrow t = -1.$ Следовательно, координаты точки пересечения прямой с плоскостью $x = -(-1) - 3 = -2, \quad y = 3 \cdot (-1) - 4 = -7, \quad z = 5 \cdot (-1) + 1 = -4.$
3.	Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки $A(x_1, y_1, z_1)$, $B(x_2, y_2, z_2)$, $C(x_3, y_3, z_3)$, имеет вид: $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0.$ Подставляя координаты точек A, B и C, получим уравнение плоскости (ABC): $\begin{vmatrix} x - 0 & y - 0 & z - 1 \\ 2 - 0 & 3 - 0 & 5 - 1 \\ 6 - 0 & 2 - 0 & 3 - 1 \end{vmatrix} = 0; \quad \begin{vmatrix} x & y & z - 1 \\ 2 & 3 & 4 \\ 6 & 2 & 2 \end{vmatrix} = 0;$ $x(-2) - y(-20) + (z - 1)(-14) = 0; \quad -2x + 20y - 14z + 14 = 0; \quad x - 10y + 7z - 7 = 0.$
4.	Тангенс угла φ между двумя прямыми, угловые коэффициенты которых, соответственно равны k_1 и k_2, вычисляется по формуле $tg \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2}$. Искомый $\angle B$ образован прямыми AB и BC, угловые коэффициенты которых найдены: $k_{AB} = -0,75$, $k_{BC} = -7$. Подставив эти значения угловых коэффициентов, получим $tg B = \frac{k_{AB} - k_{BC}}{1 + k_{AB} k_{BC}} = \frac{-0,75 - (-7)}{1 + (-0,75) \cdot (-7)} = \frac{6,25}{6,25} = 1;$

	$\angle B \approx 45^\circ$
5.	Большая полуось эллипса $a = \sqrt{25} = 5$, малая полуось $b = \sqrt{9} = 3$. Тогда расстояние от начала координат до фокуса $c = \sqrt{a^2 - b^2} = \sqrt{25 - 9} = 4$. Эксцентриситет эллипса вычислим по формуле $\varepsilon = \frac{c}{a} < 1$: $\varepsilon = \frac{4}{5} = 0,8$.

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

Первый этап (пороговый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основные понятия, определения и методы основных разделов линейной алгебры.

Тестовые задания закрытого типа

1. При транспонировании матрицы ее определитель

(выбрать один вариант ответа)

- а) меняет знак на противоположный;
- б) умножается на произвольное число;
- в) не меняется;
- г) не существует;
- д) равен нулю.

2. Площадь параллелограмма определяется по формуле

(выбрать один вариант ответа)

- а) $S = \frac{1}{2} |\vec{a} \times \vec{b}|$;
- б) $S = \frac{1}{6} |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;
- в) $S = |\vec{a} \vec{b} \vec{c}|$;
- г) $S = |\vec{a} \times \vec{b}|$;
- д) $S = \frac{1}{2} |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \varphi$.

3. В уравнении прямой $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$ значения A и B определяют:

(выбрать один вариант ответа)

- а) величины отрезков, отсекаемых прямой на координатных осях;
- б) координаты нормального вектора;
- в) координаты направляющего вектора;
- г) параметры уравнения;
- д) координаты точки, через которую проходит прямая.

4. Условие параллельности двух прямых, если прямые заданы общими уравнениями, имеет вид:

(выбрать один вариант ответа)

- а) $k_1 = -\frac{1}{k_2}$;
 б) $k_1 \cdot k_2 = 1$;
 в) $A_1A_2 + B_1B_2 = 0$;
 г) $A_1A_2 - B_1B_2 = 0$;
 д) $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2}$.

5. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору, имеет вид:

(выбрать один вариант ответа)

- а) $\frac{x + x_0}{l} = \frac{y + y_0}{m}$;
 б) $\frac{x - x_0}{l} = \frac{y - y_0}{m}$;
 в) $\frac{A(x - x_0)}{l} = \frac{B(y - y_0)}{m}$;
 г) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$;
 д) $A(x - x_0) - B(y - y_0) = 0$.

Ключи

1	В
2	Г
3	Б
4	Д
5	Б

6. Задание на соответствие.

Определите соответствие между уравнениями прямых и их взаимным расположением:

Уравнение линии второго порядка	Название линии второго порядка
1. $4x - y + 2 = 0$ и $x + 5y - 2 = 0$	а) прямые параллельны
2. $2x + y - 3 = 0$ и $2x + y + 1 = 0$	б) прямые перпендикулярны
3. $3x + 4y - 1 = 0$ и $6x + 8y - 2 = 0$	в) прямые пересекаются
4. $x - 5y + 4 = 0$ и $5x + y + 3 = 0$	г) прямые совпадают

Результаты оформить в таблице

1	2	3	4

Ключи

1	2	3	4
в	а	г	б

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: применять математический инструментарий для решения типовых и прикладных задач в профессиональной деятельности .

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Какие действия над матрицами можно производить?
2. Что называют эллипсом и каким уравнением он задается?
3. Условие параллельности двух плоскостей.
4. Дайте определение скалярного произведения двух векторов.
5. Какие преобразования относятся к элементарным преобразованиям матрицы системы линейных уравнений?

Ключи

1.	К действиям над матрицами относят: сложение и вычитание матриц (одинаковой размерности), умножение матрицы на отличное от нуля число, произведение матриц (только согласованных), возведение в натуральную степень (только квадратных матриц).
2.	Геометрическое место точек, для которых сумма расстояний от двух фиксированных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная называется эллипсом. Уравнение эллипса имеет вид: $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$.
3.	Плоскости параллельны, если нормальные векторы $\vec{N}_1(A_1; B_1; C_1)$ и $\vec{N}_2(A_1; B_1; C_1)$ коллинеарны, т.е. их координаты пропорциональны $\frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}$.
4.	Скалярным произведением двух векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$ называется число, равное произведению модулей этих векторов на косинус угла между ними: $\vec{a}\vec{b} = \vec{a} \vec{b} \cos \varphi$, где φ – угол между векторами $\vec{a}$ и $\vec{b}$.
5.	К элементарным преобразованиям относятся: 1) Умножение строки на число, отличное от нуля. 2) Прибавление к одной строке другой, умноженной на любое число. 3) Перемена местами двух строк.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: выбора оптимальных методов решения поставленных задач.

Расчетная работа:

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера:

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_3 = 5 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 5. \end{cases}$$

2. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2;1;3)$ перпендикулярно прямой $\frac{x-4}{2} = \frac{y+1}{-3} = \frac{z+4}{1}$.
3. Даны вершины треугольника ABC : $A(-5; -7)$, $B(7; 2)$, $C(-6; 8)$. Найти уравнение медианы AE ?
4. Даны координаты четырех точек $A(1; -1; 1)$, $B(-2; 1; 3)$, $C(4; -5; -2)$, $D(-1; 1; -2)$. Необходимо найти уравнение плоскости, проходящей через точки A, B, C .
5. В треугольнике ABC с заданными координатами вершин $A(2;5)$; $B(6;-3)$; $C(-4;-2)$ найти уравнение высоты CD .

Ключи

1.	Найдем определитель системы Δ и определителями неизвестных $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3$ по правилу треугольников: $\Delta = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & 0 & 2 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 0 + 2 + 6 - 0 - 4 - 9 = -5 \neq 0;$ $\Delta_1 = \begin{vmatrix} 0 & 3 & 1 \\ 5 & 0 & 2 \\ 5 & 2 & 3 \end{vmatrix} = 0 + 10 + 30 - 0 - 0 - 45 = -5;$ $\Delta_2 = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 1 & 5 & 2 \\ 1 & 5 & 3 \end{vmatrix} = 15 + 5 + 0 - 5 - 10 - 0 = 5;$ $\Delta_3 = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 1 & 0 & 5 \\ 1 & 2 & 5 \end{vmatrix} = 0 + 0 + 15 - 0 - 10 - 15 = -10.$ Решение системы линейных уравнений найдем по формулам Крамера $x = \frac{\Delta_1}{\Delta} = \frac{-5}{-5} = 1; \quad y = \frac{\Delta_2}{\Delta} = \frac{5}{-5} = -1; \quad z = \frac{\Delta_3}{\Delta} = \frac{-10}{-5} = 2.$ Ответ: $(1; -1; 2)$.
2.	Прямая и плоскость перпендикулярны, если нормальный вектор плоскости $\vec{N} = \{A; B; C\}$ и направляющий вектор прямой $\vec{S} = \{l; m; n\}$ коллинеарны: $\vec{N} \parallel \vec{S} : \frac{A}{l} = \frac{B}{m} = \frac{C}{n}.$ Направляющий вектор прямой $\vec{S} = \{2; -3; 1\}$. Тогда $\frac{A}{2} = \frac{B}{-3} = \frac{C}{1} = 1 \Rightarrow A = 2; B = -3; C = 1.$

	Нормальный вектор плоскости : $\vec{N} = \{2; -3; 1\}$. Составим уравнение плоскости, проходящей через точку $A(2; 1; 3)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = \{2; -3; 1\}$ по формуле: $A(x - x_0) + B(y - y_0) + C(z - z_0)$: $2(x - 2) + (-3) \cdot (y - 1) + 1 \cdot (z - 3) = 0; 2x - 4 - 3y + 3 + z - 3 = 0;$ $2x - 3y + z - 4 = 0.$
3.	Чтобы найти уравнение медианы (AE), найдем координаты точки E, которая является серединой стороны BC. Для этого применим формулы деления отрезка на две равные части: $x = \frac{x_1 + x_2}{2}; y = \frac{y_1 + y_2}{2}$. Тогда $x_E = \frac{x_B + x_C}{2} = \frac{7 - 6}{2} = 0,5; y_E = \frac{y_B + y_C}{2} = \frac{2 + 8}{2} = 5$. Следовательно, точка E имеет координаты: $E(0,5; 5)$. Подставляя в уравнение прямой, проходящей через две точки, координаты точек A и E, находим уравнение медианы (AE): $\frac{x - (-5)}{0,5 - (-5)} = \frac{y - (-7)}{5 - (-7)}; \frac{x + 5}{5,5} = \frac{y + 7}{12}; 12x + 60 = 5,5y + 38,5;$ $24x - 11y + 43 = 0 \quad (AE).$
4.	Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки $M_1(x_1; y_1; z_1), M_2(x_2; y_2; z_2), M_3(x_3; y_3; z_3)$, имеет вид: $\begin{vmatrix} x - x_1 & y - y_1 & z - z_1 \\ x_2 - x_1 & y_2 - y_1 & z_2 - z_1 \\ x_3 - x_1 & y_3 - y_1 & z_3 - z_1 \end{vmatrix} = 0$ Составим уравнение плоскости Q, проходящей через точки A, B, C: $\begin{vmatrix} x - 1 & y - (-1) & z - 1 \\ -2 - 1 & 1 - (-1) & 3 - 1 \\ 4 - 1 & -5 - (-1) & -2 - 1 \end{vmatrix} = 0$ Преобразуем уравнение плоскости, разложив определитель по первой строке: $\begin{vmatrix} x - 1 & y + 1 & z - 1 \\ -3 & 2 & 2 \\ 3 & -4 & -3 \end{vmatrix} = 0;$ $(x - 1) \begin{vmatrix} 2 & 2 \\ 3 & -3 \end{vmatrix} - (y + 1) \begin{vmatrix} -3 & 2 \\ 3 & -3 \end{vmatrix} + (z - 1) \begin{vmatrix} -3 & 2 \\ 3 & -4 \end{vmatrix} = 0;$ $2(x - 1) - 3(y + 1) + 6(z - 1) = 0.$ Тогда уравнение плоскости имеет вид: $2x - 3y + 6z - 11 = 0$.
5.	Высота CD перпендикулярна стороне AB, а следовательно и вектору $\vec{AB}$. Вектор $\vec{AB} = \{6 - 2; -3 - 5\} = \{4; -8\}$. Найдем уравнение высоты CD, как уравнение прямой, проходящей через данную точку $M_0(x_0; y_0)$ перпендикулярно вектору $\vec{N} = \{A; B\}$ по формуле: $A \cdot (x - x_0) + B \cdot (y - y_0) = 0.$ Подставим координаты точки $C(-4; -2)$ и координаты вектора $\vec{AB} = \{4; -8\}$:

$4 \cdot (x + 4) + (-8)(y + 2) = 0 \quad : 4$ $x + 4 - 2(y + 2) = 0;$ $x + 4 - 2y - 4 = 0;$ $x - 2y = 0.$ Уравнение высоты CD имеет вид: $x - 2y = 0$.

УК-1.4. Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.

Первый этап (пороговой уровень) – методы решения основных типовых и прикладных задач в профессиональной деятельности.

Тестовые задания закрытого типа

1. Выражение $4 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -4 & 3 \\ 3 & -1 & 5 \\ 1 & -2 & 4 \end{vmatrix} - 2 \cdot \begin{vmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \end{vmatrix}$ равно

(выбрать один вариант ответа)

- а) -20;
- б) 25;
- в) -120;
- г) 100;
- д) 24.

2. Уравнение плоскости, проходящей через три точки $A(5; -2; -4)$, $B(1; 4; -6)$ и $C(3; 6; -5)$ имеет вид

(выбрать один вариант ответа)

- а) $x - y + 2z + 1 = 0$;
- б) $x - y + 2z + 3 = 0$;
- в) $x - 2z - 13 = 0$;
- г) $x - 2z + 3 = 0$;
- д) $2x + y - 2z + 1 = 0$.

3. Расстояние от точки $M(2; -1)$ до прямой, которая отсекает на координатных осях отрезки $a = 8$, $b = 6$ равно

(выбрать один вариант ответа)

- а) 4,4;
- б) 2,5;
- в) 4;
- г) 2;
- д) 4,5.

4. Точка $M(-9; 2; -2)$ отклонена от плоскости $12x - 5y + 14 = 0$ на величину

(выбрать один вариант ответа)

- а) -8;
- б) 8;
- в) $11\frac{3}{13}$;
- г) $-11\frac{3}{13}$;

д) $\frac{46\sqrt{365}}{365}$.

5. Точка пересечения прямой $\frac{x+2}{-1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+4}{-1}$ и плоскости $2x - y + 3z + 23 = 0$

имеет координаты:

(выбрать один вариант ответа)

а) М(-1; 0; -3);

б) М(1; 0; 3);

в) М(-3; 2; -5);

г) М(-3; -2; 5);

д) М(3; -2; 5).

Ключи

1	Г
2	В
3	А
4	А
5	В

6. Задание на соответствие.

Определите соответствие между уравнением плоскости в пространстве и длиной ее нормального вектора:

Уравнение плоскости	Длина нормального вектора
1. $x - 4y + 2z - 5 = 0$	а) 3
2. $2x - y + 2z - 3 = 0$	б) $\sqrt{21}$
3. $4x - 3z + 1 = 0$	в) 5
4. $6y - 8z + 7 = 0$	г) 10

Результаты оформить в таблице

1	2	3	4

Ключи

1	2	3	4
б	а	в	г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: формализовать экономические явления и процессы в виде математических данных, применять различные методы решения.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. Что называют комплексным числом?
2. Какие бывают виды матриц?
- 3) Что называют окружностью?
4. Что называют гиперболой?
5. Какие существуют формы представления комплексного числа?

Ключи

1.	Комплексным числом z называется выражение вида $z = x + yi$, где x и y – действительные числа, а i – мнимая единица, $i^2 = -1$. Число x называется действительной (вещественной) частью комплексного числа z: $x = \operatorname{Re}(z)$; Число y – мнимой частью комплексного числа z: $y = \operatorname{Im}(z)$. Если $x = 0$, то числа вида $z = 0 + yi = yi$ называются чисто мнимыми числами, если $y = 0$, то числа $x + 0i$ отождествляются с действительными числами.
2.	Матрицы бывают следующих видов: прямоугольная матрица, квадратная, матрица-строка, матрица-столбец, треугольная матрица, диагональная, единичная, нулевая и обратная матрица по отношению к данной.
3.	Геометрическое место точек плоскости, равноудаленных от центра называется окружностью.
4.	Геометрическое место точек, для которых разность расстояний от двух фиксированных точек, называемых фокусами, есть величина постоянная называется гиперболой.
5.	Комплексное число может быть представлено в алгебраической форме: $z = x + yi$, тригонометрической форме $z = r(\cos \varphi + i \sin \varphi)$ и показательной (экспоненциальной) форме $z = re^{i\varphi}$. где $r = z$ – модуль комплексного числа, а угол $\varphi = \arg z$.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: обработки, числовых расчетов и оценивания информации, полученной в результате решения поставленных задач.

Расчетная работа:

1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 3 & 2 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$. Найти матрицу $2A - B^T$.

2. Даны вершины треугольника ABC : $A(-4; 8)$, $B(5; -4)$, $C(10; 6)$. Найти уравнение высоты CD и её длину.

3. Найти $z_1 + z_2$; $z_1 - z_2$; $z_1 \cdot z_2$, если $z_1 = 2 - i$, $z_2 = 4 + 2i$.

4. Вычислить объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = -4\vec{i} + 5\vec{j}$, $\vec{b} = 7\vec{i} + 6\vec{j} - 6\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{j} - 2\vec{k}$.

5. Парабола задана уравнением $8x + y^2 = 0$. Определить координаты фокуса, уравнение директрисы, выполнить построение.

Ключи

1.	Найдем матрицу $2A$ и B^T: $2A = \begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$; $B^T = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -1 \end{pmatrix}$. Тогда матрица $2A - B^T = \begin{pmatrix} -4 & 6 \\ 6 & 4 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 8 & 5 \end{pmatrix}$.
2.	Уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(x_1; y_1)$ и $M_2(x_2; y_2)$ имеет вид: $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}.$ Подставляя координаты точек A и B, получим уравнение прямой (AB): $\frac{x - (-4)}{5 - (-4)} = \frac{y - 8}{-4 - 8}, \quad \frac{x + 4}{9} = \frac{y - 8}{-12}, \quad \frac{x + 4}{3} = \frac{y - 8}{-4},$ $3y - 24 = -4x - 16, \quad 4x + 3y - 8 = 0 \quad (AB).$ Для нахождения углового коэффициента k_{AB} прямой (AB) разрешим полученное уравнение относительно y: $y = -\frac{4}{3}x + \frac{8}{3}$. Отсюда $k_{AB} = -\frac{4}{3}$. Так как высота CD перпендикулярна стороне AB, то угловые коэффициенты этих прямых обратны по величине и противоположны по знаку: $k_{CD} = -\frac{1}{k_{AB}} = -\frac{1}{-\frac{4}{3}} = \frac{3}{4}.$ Уравнение прямой, проходящей через данную точку $M_0(x_0; y_0)$ в заданном направлении (угловой коэффициент k известен) имеет вид: $y - y_0 = k(x - x_0).$ Подставив координаты точки C и $k_{CD} = \frac{3}{4}$, получим уравнение высоты CD: $y - 6 = \frac{3}{4}(x - 10), \quad 4y - 24 = 3x - 30, \quad 3x - 4y - 6 = 0 \quad (CD).$
3.	1) $z_1 + z_2 = (2 - i) + (4 + 2i) = 6 + i$. 2) $z_1 - z_2 = (2 - i) - (4 + 2i) = -2 - 3i$. 3) $z_1 \cdot z_2 = (2 - i)(4 + 2i) = 8 - 4i + 4i - 2i^2 = 8 - 2(-1) = 10$.
4.	Найдем координаты векторов: $\vec{a} = \{-4; 5; 0\}$, $\vec{b} = \{7; 6; -6\}$ и $\vec{c} = \{0; 1; -2\}$. Объем параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a} = \{a_x; a_y; a_z\}$, $\vec{b} = \{b_x; b_y; b_z\}$, $\vec{c} = \{c_x; c_y; c_z\}$ найдем по формуле: $V = \frac{1}{6} (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$, где $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ – смешанное произведение векторов $(\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c} = \begin{vmatrix} a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \\ c_x & c_y & c_z \end{vmatrix}$.

	$V = \begin{vmatrix} -4 & 5 & 0 \\ 7 & 6 & -6 \\ 0 & 1 & -2 \end{vmatrix} = 48 + 0 + 0 - 0 - 24 - (-70) = 94 \text{ (ед}^3\text{)}.$
5.	Преобразуем уравнение параболы: $y^2 = -8x$. Парабола симметрична относительно оси Ox, ветви данной параболы направлены влево, вершина в начале координат. Для нее справедливы формулы: $y^2 = -2px$ – каноническое уравнение, $F\left(-\frac{p}{2}; 0\right)$ – фокус, $x = \frac{p}{2}$ – уравнение директрисы. Найдем параметр p – расстояние от фокуса до директрисы: $-2p = -8; p = 4$. Тогда $-\frac{p}{2} = -2$, фокус – $F(-2; 0)$, уравнение директрисы $x = 2$.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 1 семестре.

Тестовые задания к зачету

Теоретическая часть

1) При транспонировании матрицы ее определитель

(выбрать один вариант ответа)

- 1) меняет знак на противоположный;
- 2) умножается на произвольное число;
- 3) не меняется;
- 4) не существует;
- 5) равен нулю.

2) Нормальное уравнение прямой определяется уравнением:

(выбрать один вариант ответа)

- 1) $A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0$;
- 2) $A(x - x_0) - B(y - y_0) = 0$;
- 3) $x \cos \alpha + y \sin \alpha + p = 0$;
- 4) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 1$;
- 5) $x \cos \alpha + y \sin \alpha - p = 0$.

3) Фокальные радиусы эллипса определяются по формулам

(выбрать один вариант ответа)

- 1) $r_{12} = \varepsilon x \pm a$;
- 2) $r_{12} = a \pm \varepsilon x$;
- 3) $r_{12} = \pm(a + \varepsilon x)$;
- 4) $r_{12} = \varepsilon \pm ax$;

5) $r_{12} = ax \pm \varepsilon$.

4) Объем параллелепипеда определяется по формуле
(выбрать один вариант ответа)

1) $V = \frac{1}{6} |\overline{abc}|$;

2) $V = |\overline{abc}|$;

3) $V = \frac{1}{2} |\overline{a \times b}|$;

4) $V = \frac{1}{2} (\overline{a \times b})$;

5) $V = |\overline{a \times b}|$.

5) Параметрические уравнения прямой имеют вид:
(выбрать один вариант ответа)

1) $\begin{cases} x = x_0 + lt \\ y = y_0 + mt \\ z = z_0 + nt \end{cases}$;

2) $\begin{cases} x = x_0 - lt \\ y = y_0 - mt \\ z = z_0 - nt \end{cases}$;

3) $\begin{cases} x = (x_0 - l)t \\ y = (y_0 - m)t \\ z = (z_0 - n)t \end{cases}$;

4) $\begin{cases} x = (x_0 - l)/t \\ y = (y_0 - m)/t \\ z = (z_0 - n)/t \end{cases}$;

5) $\begin{cases} x = x_0 t \\ y = y_0 t \\ z = z_0 t \end{cases}$.

Практическая часть

6) Произведение матриц $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ 2 & 5 \\ 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -2 & 5 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ **равно**
(выбрать один вариант ответа)

1) $\begin{pmatrix} 2 & 41 \\ 11 & 30 \\ -3 & 19 \end{pmatrix}$;

$$2) \begin{pmatrix} 2 & 11 & -3 \\ 41 & 30 & 19 \end{pmatrix};$$

$$3) \begin{pmatrix} -10 & 20 \\ 6 & 20 \end{pmatrix};$$

$$4) \begin{pmatrix} 10 & 31 \\ 21 & 26 \\ -1 & 13 \end{pmatrix};$$

$$5) \begin{pmatrix} 10 & 21 & -1 \\ 31 & 26 & 13 \end{pmatrix}.$$

7) Дан треугольник ABC с вершинами A(-1; -3), B(4; -5), C(2; 1). Длина высоты, проведенной из вершины B равна

(выбрать один вариант ответа)

1) 5;

2) 4,8;

3) 5,3;

4) 5,2;

5) $5\sqrt{2}$.

8) Мнимая полуось гиперболы, фокусы которой расположены на оси Oх, центр в начале координат, расстояние между вершинами равно 16, а эксцентриситет равен $5/4$, равна

(выбрать один вариант ответа)

1) $2\sqrt{41}$;

2) $\sqrt{41}$;

3) 10;

4) 6;

5) 4.

9) Объем тетраэдра, вершины которого находятся в точках A(2; -1; 1), B(5; 5; 4), C(3; 2; -1) и D(4; 1; 3) равен

(выбрать один вариант ответа)

1) 18;

2) 6;

3) 3;

4) 4;

5) $23/6$.

10) Уравнение плоскости, проходящей через точку M(-2; 1; 3) и параллельной плоскости $2x - y - 4 = 0$ имеет вид

(выбрать один вариант ответа)

1) $2x - y + 5 = 0$;

2) $2x - y + 3 = 0$;

3) $2x - y - 4z + 17 = 0$;

4) $2x - y - 4z - 17 = 0$;

5) $2x + y - z + 3 = 0$.

Ключи

1.	3
2.	5
3.	2
4.	2
5.	1
6.	1
7.	4
8.	4
9.	3
10.	1

Вопросы на экзамен

(I семестр)

1. Матрицы и их виды. Действия над матрицами.
2. Определители и их свойства. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Определители высших порядков.
3. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы с помощью союзной матрицы и с помощью преобразований Гаусса.
4. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы.
5. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера.
6. Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы.
7. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Метод полного исключения переменных Жордано-Гаусса.
8. Исследование системы линейных уравнений на совместность. Теорема Кронекера-Капелли. Фундаментальная система решений.
9. Однородные системы уравнений и их решение.
10. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.
11. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной форме.
12. Формула Муавра. Извлечение корня n -й степени из комплексного числа.
13. Многочлены. Операции над многочленами.
14. Разложение многочлена на множители. Теорема Безу. Схема Горнера. Основная теорема алгебры.
15. Векторы. Действия над векторами в координатной форме. Длина вектора. Направляющие косинусы. Условие коллинеарности двух векторов.
16. Скалярное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения векторов в координатной форме. Приложения скалярного произведения.
17. Векторное произведение двух векторов и его свойства. Вычисление векторного произведения векторов в координатной форме. Геометрический смысл векторного произведения. Приложения векторного произведения.
18. Смешанное произведение трех векторов и его свойства. Вычисление смешанного произведения векторов в координатной форме. Геометрический смысл смешанного произведения. Приложения смешанного произведения.
19. Основные задачи аналитической геометрии на плоскости: расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении, деление отрезка пополам, площадь треугольника, заданного координатами вершин.
20. Линии первого порядка. Общее уравнение прямой. Исследование общего уравнения прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Уравнение прямой в отрезках на осях.
21. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. Уравнение прямой, проходящей через данную точку параллельно направляющему вектору. Уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно нормальному вектору.
22. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в данном направлении. Уравнение пучка прямых, проходящих через данную точку. Нормальное уравнение прямой. Расстояние и отклонение от точки до прямой.
23. Уравнение пучка прямых, проходящих через точку пересечения двух прямых. Уравнение биссектрис углов между двумя прямыми.

24. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, тангенс угла между двумя прямыми.
25. Кривые второго порядка. Окружность. Каноническое уравнение окружности.
26. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы кривой.
27. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы кривой.
28. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Исследование формы кривой.
29. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости.
30. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно нормальному вектору. Уравнение плоскости в отрезках на осях. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки. Нормальное уравнение плоскости. Отклонение и расстояние от точки до плоскости.
31. Взаимное расположение двух плоскостей. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями.
32. Прямая в пространстве. Канонические уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
33. Общие уравнения прямой. Параметрические уравнения прямой.
34. Взаимное расположение двух прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Угол между двумя прямыми.
35. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Точка пресечения прямой и плоскости.
36. Линейное n – мерное векторное пространство. Линейные операции над n -мерными векторами. Линейная зависимость и независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Разложение вектора по базису. Переход к новому базису.
37. Линейный оператор и его матрица. Действия над линейными операторами. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен матрицы.
38. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду. Критерий Сильвестра знакоопределенности квадратичной формы.
39. Закрытая линейная балансовая модель многоотраслевой экономики. Коэффициенты полных затрат. Коэффициенты косвенных затрат. Коэффициенты прямых затрат.
40. Модель международной торговли.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Текущий контроль

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание, на которое необходимо привести полное решение.

Промежуточная аттестация

Итоговый контроль может проводиться в одной из форм:

–экзамен;

–экзамен в тестовой форме, состоящий из теоретических и практических заданий.

–экзамен в тестовой форме в СДО Moodle.

Экзамен по билетам проводится в обычном формате. Из экзаменационных вопросов составлены 30 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из четырех вопросов – двух теоретических и двух практических. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку студенту предоставляется 30 минут.

Экзамен в тестовой форме проводится письменно. Каждый вариант включает пять тестовых заданий теоретической части и пять тестовых заданий практической части по основным разделам дисциплины. Пакет заданий итогового контроля представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины.

На подготовку студенту предоставляется 90 минут.

Экзамен в тестовой форме в системе Moodle представлен в системе дистанционного обучения Moodle.

На прохождение теста студенту предоставляется 90 минут и две попытки.