

**Ярославский филиал
Аккредитованного образовательного частного учреждения
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ФИНАНСОВО-ЮРИДИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ МФЮА»**

**Кафедра естественнонаучных и математических
дисциплин**



П.А. Иванов

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)»
профили подготовки «Финансы и кредит»,
«Экономика предприятий и организаций»

*Рекомендовано Учебно-методическим советом ЯФ МФЮА
(протокол №1 от 30 августа 2016 г.)*

*Одобрено кафедрой естественнонаучных и математических дисциплин
(протокол №1 от 29 августа 2016 г.)*

Ярославль, 2016

Рецензент: Мурашов А.А., д.т.н., доцент

П.А. Иванов. Линейная алгебра. Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)», профили подготовки «Финансы и кредит», «Экономика предприятий и организаций», очная и заочная формы обучения. – Ярославль: ЯФ МФЮА, кафедра естественнонаучных и математических дисциплин, 2016. – 35 с.

Рабочая программа дисциплины содержит цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре ОПОП, требования к результатам освоения дисциплины, объём дисциплины и виды учебной работы, содержание дисциплины, тематику практических занятий и технологии их проведения, формы самостоятельной работы, контрольные вопросы и систему оценивания, учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

Содержание

1	Цели и задачи дисциплины	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП	4
3	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
4	Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах	4
5	Содержание разделов и тем программы	5
6	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи тем дисциплины с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	6
7	Разделы и темы дисциплины и виды занятий (учебно – тематический план)	6
8	Содержание семинарских (практических) занятий	7
9	Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
10	Образовательные технологии	13
11	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации (по темам) и методические материалы для их оценивания	15
12	Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины	26
13	Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»	26
14	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
15	Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	26
16	Описание материально – технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности	27
17	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27
18	Дополнения и изменения к рабочей программе	28

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: освоение студентами аппарата аналитической геометрии, линейной алгебры, алгебраических структур и числовых множеств для анализа и моделирования реальных процессов в условиях профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов научное мировоззрение;
- развить логическое мышление;
- обучить решению математических задач и количественному анализу различных процессов с помощью математических инструментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Линейная алгебра» является дисциплиной базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика (уровень бакалавриата)».

Для изучения дисциплины студент должен обладать знаниями, полученными при изучении учебного предмета «Математика» основной образовательной программы среднего (полного) общего образования.

Учебная дисциплина «Линейная алгебра» является предшествующей и закладывает фундамент для последующих дисциплин «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Методы анализа данных», «Теория статистики социально-экономической статистика».

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

В совокупности с другими дисциплинами базовой части ОПОП дисциплина «Линейная алгебра» обеспечивает инструментарий формирования следующих компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

-основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;

уметь:

-применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач;

владеть:

-навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;

-методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		1		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144		
Контактная работа с преподавателем	34	34		
Лекции (Л)	14	14		
Семинары (практические занятия)	20	20		
Из них в интерактивной форме	12	12		
Самостоятельная работа	110	110		
Экзамен		+		
Итого	144	144		

5. Содержание разделов и тем программы

Тема 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.

1.1. Векторная алгебра.

Системы координат на плоскости. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Разложение вектора на компоненты. Скалярное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл. Векторы в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и геометрический смысл.

1.2. Аналитическая геометрия.

Основные задачи аналитической геометрии. Прямая линия на плоскости. Направляющий вектор. Общее уравнение прямой, различные формы уравнения прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых. Уравнение окружности. Основные задачи на прямую и окружность. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка.

Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение сферы. Основные задачи на плоскость, сферу и прямую в пространстве. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

Тема 2. Линейная алгебра.

2.1. Матрицы и детерминанты

Обобщение понятия «вектор». Векторы-столбцы и векторы-строки. Матрицы. Произведение строки на столбец. Произведение матрицы на столбец. Произведение матриц. Свойства линейных операций над матрицами. Определитель (детерминант) матрицы. Свойства детерминанта. Способы вычисления детерминанта. Вычисление детерминанта раскрытием по строке (столбцу). Единичная матрица. Обратная матрица. Вычисление элементов обратной матрицы. Вырожденная матрица. Ранг матрицы.

2.2. Системы линейных алгебраических уравнений

Связь матриц с системами линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матрица и расширенная матрица СЛАУ. Вырожденные и невырожденные СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Решение невырожденной СЛАУ обращением матрицы. Решение невырожденной СЛАУ методом Крамера. Решение вырожденных СЛАУ. Однородные СЛАУ.

Тема 3. Алгебраические структуры и числовые множества.

3.1. Элементы теории множеств

Понятие множества. Точечные и числовые множества. Основные операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствие между множествами. Мощность множества.

3.2. Алгебраические структуры

Бинарная операция. Алгебраическая структура. Группа. Абелева группа. Кольцо. Поле. Натуральные числа. Кольцо целых чисел. Поле рациональных чисел. Поле действительных чисел. Поле рациональных функций.

3.3. Числовые множества. Комплексные числа

Определение комплексного числа. Поле комплексных чисел. Алгебраические операции с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Формула Эйлера. Понятие о функции комплексного переменного.

6. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи тем дисциплины с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	Номера тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин						
		1	2	3	4	5	6	7
1	Методы анализа данных	*	*	*	*	*	*	*
2	Математический анализ	*	*					*
3	Теория вероятностей и математическая статистика	*	*		*		*	
4	Теория статистики социально-экономическая статистика	*	*		*		*	

7. Разделы и темы дисциплины и виды занятий (учебно – тематический план)

7.1 Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость в часах				
		Всего часов	Аудиторная работа			СР
			Общая	Л	ПЗ	
1.	Векторная алгебра.	22	4	2	2	18
2.	Аналитическая геометрия.	22	4	2	2	18
3.	Матрицы и детерминанты	22	4	2	2	18
4.	Системы линейных алгебраических уравнений	22	6	2	4	16
5.	Элементы теории множеств	22	6	2	4	16
6.	Алгебраические структуры.	18	6	2	4	12
7.	Комплексные числа.	16	4	2	2	12
Итого		144	34	14	20	110

7.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоёмкость в часах				
		Всего часов	Аудиторная работа			СР
			Общая	Л	ПЗ	
1.	Векторная алгебра.	22	2	1	1	20
2.	Аналитическая геометрия.	22	2	1	1	20
3.	Матрицы и детерминанты	22	2	1	1	20
4.	Системы линейных алгебраических уравнений	22	3	1	2	19
5.	Элементы теории множеств	22	1		1	21
6.	Алгебраические структуры.	18	1		1	17
7.	Комплексные числа.	16	1		1	15
Итого		144	12	4	8	132

8. Содержание семинарских (практических) занятий

1. Системы координат на плоскости. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Разложение вектора на компоненты. Скалярное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл. Преобразование координат вектора при повороте системы координат.

2. Основные задачи аналитической геометрии. Прямая линия на плоскости. Направляющий вектор. Общее уравнение прямой, различные формы уравнения прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых.

3. Уравнение окружности. Основные задачи на прямую и окружность. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка.

4. Векторы в пространстве. Векторное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и геометрический смысл.

5. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение сферы. Основные задачи на плоскость, сферу и прямую в пространстве. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

6. Обобщение понятия «вектор». Векторы-столбцы и векторы-строки. Матрицы. Произведение строки на столбец. Произведение матрицы на столбец. Произведение матриц. Свойства линейных операций над матрицами.

7. Определитель (детерминант) матрицы. Свойства детерминанта. Способы вычисления детерминанта. Вычисление детерминанта раскрытием по строке (столбцу). Единичная матрица. Обратная матрица. Вычисление элементов обратной матрицы. Вырожденная матрица. Ранг матрицы.

8. Связь матриц с системами линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матрица и расширенная матрица СЛАУ. Вырожденные и невырожденные СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли.

9. Решение невырожденной СЛАУ обращением матрицы. Решение невырожденной СЛАУ методом Крамера. Решение вырожденных СЛАУ. Однородные СЛАУ.

10. Понятие множества. Точечные и числовые множества. Основные операции над множествами. Декартово произведение множеств. Соответствие между множествами. Мощность множества.

11. Алгебраические операции на множестве. Свойства операций. Группа, кольцо, поле. Кольцо вычетов. Кольцо многочленов. Каноническое разложение многочлена. Свойства элементов группы. Разложение группы в смежные классы. Группы подстановок.

12. Натуральные числа. Кольцо целых чисел. Поле рациональных чисел. Поле действительных чисел. Определение комплексного числа. Поле комплексных чисел. Алгебраические операции с комплексными числами. Модуль и аргумент комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Формула Эйлера. Понятие о функции комплексного переменного.

9. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа по дисциплине «Линейная алгебра» предполагает: выполнение студентами домашних заданий, типовых семестровых расчетов, контрольных работ. Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического и практического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение учебной и научной литературы, использование справочной литературы и интернет-ресурсов. Контрольные работы и типовые расчеты предоставляются в

течение семестра, в срок, определяемый графиком учебного процесса, до проведения экзамена.

При выдаче заданий на самостоятельную работу используется дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально.

Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

- самоконтроль и самооценка студента;
- контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на практических занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете, экзамене в устной форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- сформированность умений;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

Перечень тем для самостоятельной работы:

1.1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости.

1. Дать определение и обозначение вектора.
2. Когда векторы коллинеарны, компланарны, равны?
3. Изложить основные свойства линейных операций над векторами.
4. Что называется проекцией вектора на ось?
5. Записать формулы для определения проекций вектора на оси системы координат.
6. Дать определение скалярного произведения векторов.
7. Перечислить свойства скалярного произведения.
8. Записать формулу скалярного произведения в координатной форме.
9. Записать формулу для определения угла между векторами. Записать общее уравнение прямой.
10. Записать нормальное уравнение прямой, уравнение прямой с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках.
11. Объяснить методику перехода от общего уравнения к другим видам уравнений.
12. Записать формулы основных задач на прямую на плоскости.
13. Записать канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.
14. Указать характерные линии и точки кривых второго порядка.
15. Объяснить методику построения эллипса, гиперболы и параболы.

1.2 Векторная алгебра и аналитическая геометрия в пространстве.

1. Дать определения векторного произведения двух векторов.
2. Чему равно векторное произведение одноименных и разноименных ортов?
3. Записать формулу векторного произведения в координатной форме.
4. Записать формулу для определения площади параллелограмма, треугольника.
5. Дать определение смешанного произведения трех векторов.
6. Записать формулу смешанного произведения в координатной форме.
7. Записать и объяснить различные варианты общих уравнений плоскости.
8. Записать уравнения плоскости в отрезках на осях, с угловым коэффициентом.
9. Записать формулы основных задач на плоскость.

10. Записать канонические и параметрические уравнения прямой в пространстве.
11. Составить уравнение плоскости по заданному нормальному вектору и заданной точке.
12. Составить уравнение плоскости, проходящей через 3 заданные точки.
13. Сформулировать и решить задачу о пересечении заданной прямой с заданной плоскостью.

2.1 Матрицы и детерминанты.

1. Что такое вектор-столбец, вектор-строка, прямоугольная матрица, квадратная матрица?
2. Что является результатом умножения строки на столбец? При каких условиях такое произведение определено?
3. Что является результатом умножения столбца на строку?
4. При каких условиях можно перемножить две матрицы?
5. Что является результатом произведения двух квадратных матриц?
6. Какие операции над матрицей называются элементарными?
7. Что такое транспонирование матрицы?
8. Описать метод Гаусса приведения матрицы к треугольному виду.
9. Дать определение детерминанта (определителя) n -го порядка.
10. Сформулировать основные свойства детерминантов.
11. Дать определение минору и алгебраическому дополнению элемента матрицы.
12. Что такое единичная матрица?
13. Дать определение обратной матрице.
14. При каком условии можно обратить матрицу?
15. Сформулировать алгоритм обращения матрицы.
16. Дать определение ранга матрицы.

2.2. Системы линейных алгебраических уравнений.

1. Что такое система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)?
2. Что называется решением системы линейных уравнений?
3. Как записать СЛАУ в матричной форме.
4. Что такое вырожденные и невырожденные СЛАУ?
5. Записать решение невырожденной СЛАУ в матричной форме.
6. Сформулировать теорему Кронекера-Капелли.
7. Привести примеры СЛАУ, имеющих единственное решение, имеющих бесконечно много решений, не имеющих решений.
8. Сформулировать теорему и доказать теорему Крамера.
9. Изложить алгоритм решения вырожденной СЛАУ.

3.1 Элементы теории множеств.

1. Сформулировать понятие множества. Привести примеры.
2. Дать понятия числовых и точечных множеств. Привести примеры.
3. Изложить основные способы задания и обозначения множеств.
4. Дать определения основных операций над множествами.
5. Дать определения соответствия между множествами.
6. Сформулировать понятие и мощности множества.

3.2. Числовые множества.

1. Доказать, что целые числа образуют кольцо.
2. Доказать, что рациональные числа образуют поле.
3. Доказать, что действительные числа образуют поле.
4. Дать определение комплексного числа.
5. Записать комплексное число в алгебраической и в тригонометрической формах.
6. Что такое модуль и аргумент комплексного числа?
7. Дать геометрическую интерпретацию комплексного числа.
8. Что такое комплексно-сопряженное число?

9. Сформулировать правила сложения, умножения, деления комплексных чисел.
 10. Сформулировать правила возведения комплексного числа в степени и извлечения из него корня.
 11. Сколько комплексных корней имеет многочлен n-й степени? Приведите примеры для n=2.

Задачи для самостоятельной работы. Задачи из данного раздела рекомендуется давать студентам в качестве домашних заданий.

БЛОК ЗАДАНИЙ № 1

$$\det \begin{pmatrix} 4 & 8 & -4 & 3 \\ 2 & 4 & -2 & 1 \\ -3 & -4 & 2 & 3 \\ 3 & 7 & -3 & 3 \end{pmatrix} =$$

Вычислить определитель:

$$\begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 6 & -5 & -9 \\ 5 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -5 & 1 \\ 2 & 7 & -2 \\ 3 & -4 & -2 \end{pmatrix} =$$

Вычислить

$$\text{Найти произведение } AB, \text{ если } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}.$$

$$\text{Найти ранг матрицы } A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & 6 & -8 \\ -1 & -1 & -3 & 4 \end{pmatrix}.$$

$$\text{Вычислить } \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}^{-1} =$$

Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} -x + 4y + 2z = 6 \\ x - y + z = 0 \\ -x + 2y + z = 3 \end{cases}$$

Даны векторы $\vec{a}(0;1)$ и $\vec{b}(5;1)$. Найти скалярное произведение $(-2\vec{a} + \vec{b})(\vec{a} - 3\vec{b})$

Найти $|\vec{a}|$, если $\vec{a} = 5\vec{i} - 2\vec{j} + 3\vec{k}$.

Определить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}=(3;2;1)$, $\vec{b}=(0;-1;1)$.

Составить уравнение прямой, если прямая проходит через точку $M(1;1)$ и имеет угловой коэффициент $k=1$.

Определить кривую, задаваемую на плоскости уравнением $x^2 - 2 \cdot y^2 = -4$.

Найти точку пересечения прямой, заданной точкой $A(1,2,-1)$ и направляющим вектором $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$, и плоскости, заданной уравнением $2x + 3y - 2z$

$+ 3 = 0$.

Определить поверхность, заданную уравнением $4x^2 - y^2 - 16z^2 + 16 = 0$.

Найти все комплексные значения $\sqrt[4]{-16}$

Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} -x + y + 2z = 2 \\ 2x + 3y + z = 6 \\ -x - y + 2z = 0 \end{cases}$$

Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}=(0;2;0)$, $\vec{b}=(0;0;-4)$, $\vec{c}=(1;-1;1)$.

Найти собственные векторы и собственные числа линейного оператора,

заданного матрицей $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 7 & 6 & 1 \\ 9 & 2 & 5 \end{pmatrix}$

Определить тип кривой $-2x^2 - 4xy + y^2 - 3 = 0$

БЛОК ЗАДАНИЙ № 2

Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix}$

Вычислить $\begin{pmatrix} 1 & -3 & 5 \\ 6 & 2 & -6 \\ 5 & 7 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 8 & 1 \\ 2 & 6 & -3 \\ 3 & -4 & 2 \end{pmatrix} =$

Найти произведение АВ, если $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}$.

Вычислить частный определитель Δz системы $\begin{cases} 2x + y + 3z = 2, \\ 3x - 2y + 4z = -8, \\ x + 3y - 2z = 5; \end{cases}$

Вычислить $\begin{pmatrix} -5 & 3 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}^{-1} =$.

Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} -x + 2y + z = 2 \\ 2x + y + 3z = 6 \\ -x + 2y - z = 0 \end{cases}$$

Даны векторы $\vec{a}(4;3)$ и $\vec{b}(-3;4)$. Найти скалярное произведение

$$(\vec{a} + 6\vec{b})(7\vec{a} - \vec{b})$$

Найти $|\vec{a}|$, если $\vec{a} = 3\vec{i} - 2\vec{j} + 6\vec{k}$..

Определить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}=(0;2;4)$, $\vec{b}=(1;-1;0)$.

Составить уравнение прямой, если прямая проходит через точку $M(2;0)$ и имеет угловой коэффициент $k=-1$.

Определить кривую, задаваемую на плоскости уравнением $x^2 + y^2 - 2 \cdot x - 3 = 0$.

Найти точку пересечения прямой, заданной точкой $A(1,4,3)$ и направляющим вектором $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$, и плоскости, заданной уравнением $2x + 4y - 3z + 7 = 0$.

Определить поверхность, заданную уравнением $x^2 + 4z = 0$.

	Найти комплексные корни уравнения $z^2 + 4 \cdot z + 10 = 0$
	Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}=(3;0;1)$, $\vec{b}=(0;2;-1)$, $\vec{c}=(0;0;3)$.
	Найти собственные векторы и собственные числа линейного оператора, заданного матрицей $\begin{pmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 7 & 3 & 2 \\ 9 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
	Определить тип кривой $-2x^2 + 4xy + y^2 - 5 = 0$

БЛОК ЗАДАНИЙ № 3

Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 1 & 3 \\ 0 & 4 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix}$

Вычислить $\begin{pmatrix} 1 & -6 & 5 \\ 6 & 8 & 2 \\ 5 & 2 & 8 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & -8 & 1 \\ 2 & 6 & -2 \\ -3 & -4 & -2 \end{pmatrix} =$

Найти произведение AB , если $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & 0 \\ 3 & 0 \\ 1 & -5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$.

Вычислить частный определитель Δ_u системы $\begin{cases} 2x + y + 3z = 2, \\ 3x - 2y + 4z = -8, \\ x + 3y - 2z = 5; \end{cases}$

Вычислить $\begin{pmatrix} -5 & 3 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}^{-1}$.

Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} -3x - y - z = 1 \\ x + y + z = 3 \\ -x + 2y + z = 5 \end{cases}$$

Даны векторы $\vec{a}(2;1)$ и $\vec{b}(-1;1)$. Найти скалярное произведение $(\vec{a} + 2\vec{b})(11\vec{a} - \vec{b})$

Найти длину вектора $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} + 6\vec{k}$.

Определить площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a}=(3;2;0)$, $\vec{b}=(0;-1;1)$.

Составить уравнение прямой, если прямая проходит через точку $M(0;3)$ и имеет угловой коэффициент $k=-1$.

Определить координаты фокусов эллипса $25x^2+9y^2=900$.

Найти точку пересечения прямой, заданной точкой $A(-1,2,2)$ и направляющим вектором $\vec{a} = \begin{pmatrix} -3 \\ -2 \\ 1 \end{pmatrix}$, и плоскости, заданной уравнением $2x + 3y - 2z$

$+ 4 = 0$

Определить поверхность, заданную уравнением $3x^2 + y^2 + 9z^2 - 9 = 0$.

	Найти все комплексные значения $\sqrt[6]{-1}$
	Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}=(-7;0;1)$, $\vec{b}=(0;4;0)$, $\vec{c}=(0;0;-5)$.
	Найти собственные векторы и собственные числа линейного оператора, заданного матрицей $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 7 & 6 & 2 \\ 9 & 2 & 3 \end{pmatrix}$
	Определить тип кривой $-3x^2 + 5xy - 3y^2 - 3 = 0$

10. Образовательные технологии

При изложении учебного материала лекторы используют как традиционные, так и нетрадиционные формы проведения лекций. В частности, используются такие формы, как:

1. *Традиционная лекция* – устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, теме вопроса и т.п. Студент воспринимает информацию на лекции, затем осознает ее, после чего преобразует ее снова в слова в виде конспекта лекции. Конспект является продуктом мышления обучающегося. Целью традиционной лекции является подача обучающимся современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной проблеме или теме.

2. *Проблемная лекция* начинается с вопросов или с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. Проблемные вопросы отличаются от неproblemных тем, что скрытая в них проблема требует не однотипного решения. Целью

проблемной лекции является усвоение студентами теоретических знаний, развитие теоретического мышления; формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации будущего профессионала.

3. *Лекция визуализация* подразумевает использование принципа наглядности, т.е. подача лекционного материала в визуальной форме с использованием технических средства обучения (слайды, презентации и т.п.) или с использованием специально изготовленных схем, рисунков, чертежей и т.п. Представленная таким образом информация должна обеспечить систематизацию имеющихся у студентов знаний. В зависимости от содержания учебного материала могут использоваться различные виды визуализации – натуральные, изобразительные, символические, схематические и т.п.

4. *Лекция пресс-конференция* проводится в форме близкой к проведению собственно пресс-конференции. Преподаватель называет тему конкретной лекции и просит студентов письменно или устно задавать ему интересующие их вопросы по данной теме. Изложение материала строится не как ответ на каждый заданный вопрос, а в виде связного раскрытия темы, в процессе которого формулируются и акцентируются соответствующие ответы. В завершение лекции преподаватель проводит итоговую оценку вопросов как отражения своих знаний и интересов слушателей.

5. *Лекция беседа* или «диалог с аудиторией» предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. В основе лекции-беседы лежит диалогическая деятельность, что представляет собой наиболее простую форму активного вовлечения студентов в учебный процесс. Диалог требует постоянного умственного напряжения, мыслительной активности студента.

6. *Лекция-дискуссия* предполагает, что преподаватель при изложении лекционного материала организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами. Лекция-дискуссия активизирует познавательную деятельность аудитории и позволяет преподавателю управлять коллективным мнением группы, использовать его в целях убеждения, преодоления негативных установок и ошибочных мнений некоторых студентов.

7. *Лекция с разбором конкретных ситуаций или коллизий* предполагает обсуждение конкретной ситуации или коллизии. Соответствующая ситуация или коллизия представляется аудитории устно или в очень короткой видеозаписи, слайде, диафильме. Студенты анализируют и обсуждают предложенные ситуации или коллизии сообща, всей аудиторией. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, преподаватель убедительно подводит студентов к коллективному выводу или обобщению. Иногда обсуждение ситуации или коллизии можно использовать в качестве пролога к последующей части лекции, для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала. Для сосредоточения внимания, ситуация или коллизия подбирается достаточно характерная и острая.

Семинарские занятия по учебной дисциплине проводятся с целью закрепления знаний, полученных студентами на лекциях и (или) в ходе самостоятельной работы с нормативными правовыми актами, специальной и (или) дополнительной литературой, выяснения сложных и дискуссионных вопросов и коллизий теории и практики. По отдельным темам семинарских занятий предусмотрено написание рефератов, подготовка докладов и выполнение тестов. В рамках реализации компетентного подхода в процессе обучения дисциплине предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Помимо традиционных форм усвоения накопленных ранее знаний используются активные методы обучения, которые позволяют активизировать мышление студентов, вовлечь их в учебный процесс; стимулируют самостоятельное, творческое отношение студентов к предмету; повышают степень мотивации и эмоциональности; обеспечивают постоянное взаимодействие обучаемых и

преподавателей с помощью прямых и обратных связей. В частности, используются такие формы, как:

1. *Традиционный семинар* – сложная форма организации практического занятия, по заранее определенной теме или группе вопросов, способствующая закреплению и углублению теоретических знаний и практических навыков студентов, развитию навыков самостоятельной работы с нормативными, учебными и литературными источниками, обмена взглядами, знаниями, позициями, точками зрениями.

2. *Проектирование* - позволяет формировать личностные качества студентов, которые развиваются лишь в деятельности и не могут быть усвоены вербально (умение работать в коллективе, брать ответственность за выбор, решение, разделять ответственность, анализировать результаты деятельности, вырабатывается свой собственный аналитический взгляд на информацию и т.д.).

3. *Групповая дискуссия (групповое обсуждение)* используется для выработки разнообразных решений в условиях неопределенности или спорности обсуждаемого вопроса. Предметом групповой дискуссии, могут быть: спорные вопросы из области профессиональной деятельности участников дискуссии; противоречивые интересы участников группы; проблемные ситуации, в том числе предложенные к обсуждению самими участниками групповой работы; совместные или привнесенные проекты, модели, типологии; разнообразные технологии и пути их применения.

4. *Ситуационно-ролевая или деловая игра* – это имитационное моделирование профессиональной деятельностью людей в условных ситуациях с целью изучения и решения возникших проблем. Основная цель проведения игры - дать студентам практику принятия решений в условиях, максимально приближенным к реальным. Игра позволяет моделировать, обсуждать и реально проигрывать по ролям различные ситуации из области профессиональной деятельности, включая процессы межличностного и группового общения.

5. *Анализ конкретной ситуации* является одним из наиболее эффективных и распространенных методов организации познавательной деятельности студентов. Ситуация - это совокупность фактов и данных, определяющих то или иное явление или казус. Возможен случай, когда ситуация, кроме материала для анализа, содержит и проблемы, требующие решения. Анализ и разрешение ситуации осуществляется методом разбора.

6. *Имитационное упражнение (решение задач)* характеризуется признаками, сходными с теми, которые присущи методу конкретных ситуаций. Специфическая черта имитационного упражнения – наличие заранее известного преподавателю (но не студентам) правильного или наилучшего (оптимального) решения проблемы. Имитационное упражнение – своеобразный экзамен на знание тех или иных законоположений правил, методов, инструкций.

7. *Совещания* это метод коллективной выработки решений или передачи информации, основанный на данных, полученных непосредственно от участников групповой работы. Цель совещания это взаимная ориентация участников, обмен мнениями, координация планов, намерений, мотивов, жизненного и профессионального опыта.

8. *Мастер-класс* это занятие, которое проводит эксперт в определенной области или по определенным вопросам, для студентов, что позволит улучшить их теоретические знания и практические достижения. Ведущие мастер-класс делятся со студентами некоторыми профессиональными секретами и могут указать начинающим на ряд недостатков или особенностей. Для проведения мастер-классов могут привлекаться специалисты - практики.

В процессе изучения учебной дисциплины предусматривается взаимосвязь аудиторной и самостоятельной работы студентов, направленной на изучение теоретических положений, анализ постоянно меняющейся внешней среды.

11. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации (по темам) и методические материалы для их оценивания

11.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	ОК -7, ОПК-2	Опрос. Решение задач по теме.
2.	Раздел 2. Линейная алгебра.	ОК -7, ОПК-2, ОПК-3	Тестирование
3.	Раздел 3. Алгебраические структуры и числовые множества.	ОК-7, ОПК-2, ОПК-3	Опрос. Решение задач по теме.

11.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и наименование компетенции	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	оценка		
	Удовлетворительно /зачтено	Хорошо/зачтено	Отлично/зачтено
ОК-7 - способность к самоорганизации и самообразованию;	Знает: Основные понятия и определения линейной алгебры	Знает: Основные понятия и определения линейной алгебры	Знает: Основные и специфические понятия линейной алгебры
	Умеет: Выбирать способ решения простейших задач линейной алгебры	Умеет: Выбирать способ решения большинства задач линейной алгебры	Умеет: Выбирать способ решения специфических задач линейной алгебры
	Владеет: Навыками решения простейших задач линейной алгебры	Владеет: Навыками проверки и анализа решения задач линейной алгебры	Владеет: Методами решения специфических задач линейной алгебры и анализа полученных результатов
ОПК-2 - способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач;	Знает: Основные понятия и определения линейной алгебры	Знает: Основные понятия и определения линейной алгебры и методы анализа полученных результатов	Знает: Понятия и определения линейной алгебры и способы решения экономических задач методами линейной алгебры
	Умеет: Решать простейшие	Умеет: Решать задачи	Умеет: Применять методы

	задачи	линейной алгебры и анализировать полученный результат	линейной алгебры для решения экономических задач
	Владеет: Методами решения задач линейной алгебры	Владеет: Методами решения задач линейной алгебры, проверки и анализа их результатов	Владеет: Специфическими методами линейной алгебры для проверки и анализа результатов решения экономических задач
ОПК-3 - способность выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.	Знает: Основные методы линейной алгебры для обработки экономических данных	Знает: Методы линейной алгебры для обработки экономических данных	Знает: Специфические методы линейной алгебры для обработки экономических данных
	Умеет: Выбирать способ решения простейших экономических задач методами линейной алгебры	Умеет: Решать некоторые экономические задачи методами линейной алгебры	Умеет: Выбирать метод решения экономической задачи и анализировать полученный результат
	Владеет: Навыками решения простейших экономических задач методами линейной алгебры	Владеет: Навыками решения некоторых экономических задач методами линейной алгебры	Владеет: Методами решения экономических задач и анализа полученного результата

11.3 Типовые контрольные задания или иные материалы по дисциплине

11.3.1 Экзамен

А) Типовые вопросы к экзамену

1. Векторная алгебра и аналитическая геометрия на плоскости.
2. Системы координат на плоскости.
3. Векторы и линейные операции над ними.
4. Проекция вектора на ось.
5. Разложение вектора на компоненты.
6. Скалярное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл.
7. Преобразование координат вектора при повороте системы координат. Основные задачи аналитической геометрии.
8. Прямая линия на плоскости.
9. Направляющий вектор.
10. Общее уравнение прямой, различные формы уравнения прямой. Параллельность и перпендикулярность прямых.
11. Уравнение окружности.
12. Основные задачи на прямую и окружность.
13. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения кривых второго порядка.
14. Векторная алгебра и аналитическая геометрия в пространстве.
15. Векторы в пространстве.

16. Векторное произведение векторов, его свойства, физический и геометрический смысл.
17. Смешанное произведение трех векторов, его свойства и геометрический смысл.
18. Уравнение плоскости.
19. Уравнение прямой в пространстве.
20. Уравнение сферы.
21. Основные задачи на плоскость, сферу и прямую в пространстве.
22. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.
23. Матрицы и детерминанты
24. Обобщение понятия «вектор».
25. Векторы-столбцы и векторы-строки. Матрицы.
26. Произведение строки на столбец.
27. Произведение матрицы на столбец.
28. Произведение матриц.
29. Свойства линейных операций над матрицами.
30. Определитель (детерминант) матрицы. Свойства детерминанта. Способы вычисления детерминанта.
31. Вычисление детерминанта раскрытием по строке (столбцу).
32. Единичная матрица.
33. Обратная матрица. Вычисление элементов обратной матрицы.
34. Вырожденная матрица. Ранг матрицы.
35. Системы линейных алгебраических уравнений.
36. Связь матриц с системами линейных алгебраических уравнений (СЛАУ).
37. Матрица и расширенная матрица СЛАУ.
38. Вырожденные и невырожденные СЛАУ.
39. Теорема Кронекера-Капелли.
40. Решение невырожденной СЛАУ обращением матрицы.
41. Решение невырожденной СЛАУ методом Крамера.
42. Решение вырожденных СЛАУ.
43. Однородные СЛАУ.
44. Элементы теории множеств.
45. Понятие множества.
46. Точечные и числовые множества.
47. Основные операции над множествами.
48. Декартово произведение множеств.
49. Соответствие между множествами.
50. Мощность множества.
51. Числовые множества. Комплексные числа.
52. Натуральные числа.
53. Кольцо целых чисел.
54. Поле рациональных чисел.
55. Поле действительных чисел.
56. Определение комплексного числа.
57. Поле комплексных чисел.
58. Алгебраические операции с комплексными числами.
59. Модуль и аргумент комплексного числа.
60. Геометрическое представление комплексных чисел.
61. Формула Эйлера.
62. Понятие о функции комплексного переменного.

Б) Критерии оценивания компетенций (результатов) экзамена

Критерии оценки	Описание шкалы оценивания
<p>правильность ответов на вопросы билета; полнота и лаконичность ответа; степень понимания тематики предмета; логика и аргументированность изложения материала; приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.</p>	<p>неудовлетворительно: наличие существенных (грубых) ошибок в ответах, демонстрация обучающимся частичных знаний по пройденной программе, отсутствие ответа.</p> <p>удовлетворительно: наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся, демонстрация обучающимся не достаточно полных знаний по пройденной программе, не структурированное, не стройное изложение учебного материала при ответе.</p> <p>хорошо: наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов, демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы, четкое изложение учебного материала.</p> <p>отлично: воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности, демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной программы и дополнительно рекомендованной литературы, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; приведение примеров, аналогий, фактов из практического опыта.</p>

11.3.2 Задания для рубежного контроля

А) Примерный перечень вопросов

По разделу 1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Прямоугольная декартова система координат. Координаты точки.
2. Выражение координат вектора через координаты его начала и конца. Проекция вектора на ось.
3. Геометрические векторы и их свойства.
4. Линейные операции над векторами в геометрической и координатной форме (сложение, умножение на число).
5. Условие коллинеарности векторов.
6. Скалярное произведение векторов.
7. Применение скалярного произведения: нахождение угла между векторами, проекции вектора на направление другого вектора.
8. Условие перпендикулярности векторов.
9. Уравнения прямой на плоскости.
10. Условие параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости. Угол между прямыми.

По разделу «Алгебраические структуры и числовые множества»

1. Понятие множества.
2. Основные операции над множествами.
3. Декартово произведение множеств.
4. Комплексные числа.
5. Натуральные числа.

6. Кольцо целых чисел.
7. Поле рациональных чисел.
8. Поле действительных чисел.
9. Определение комплексного числа.
10. Алгебраические операции с комплексными числами.
11. Модуль и аргумент комплексного числа.
12. Геометрическое представление комплексных чисел.
13. Формула Эйлера.

Б) Критерии оценивания компетенций (результатов) опроса по теме

Критерии оценки	Описание шкалы оценивания
<p>Правильность ответов на вопросы; полнота ответа; степень понимания темы; логика и аргументированность изложения материала; приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по теме.</p>	<p>неудовлетворительно: наличие существенных (грубых) ошибок в ответах, демонстрация обучающимся частичных знаний по пройденной теме, отсутствие ответа</p> <p>удовлетворительно: наличие несущественных ошибок в ответе, не исправляемых обучающимся, демонстрация обучающимся не достаточно полных знаний по пройденной теме, не структурированное, не стройное изложение учебного материала при ответе</p> <p>хорошо: наличие несущественных ошибок, уверенно исправляемых обучающимся после дополнительных и наводящих вопросов, демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной темы четкое изложение учебного материала</p> <p>отлично: воспроизведение учебного материала с требуемой степенью точности, демонстрация обучающимся знаний в объеме пройденной темы и дополнительно рекомендованной литературы, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; приведение примеров применения знаний по теме в экономике.</p>

11.3.3 Практические задания

А) Примеры задач

По разделу «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Дано: $|a| = 2$, $|b| = 3$; угол между векторами равен 120° . Найти скалярное произведение этих векторов.
2. Точки $A(1,3,6)$, $B(0,-1,3)$, $C(2,1,1)$ являются вершинами треугольника. Найти длину вектора AM , где M – середина стороны BC .
3. При каком значении параметра m векторы $a = (-1,3,4)$ и $b = (2,m,-1)$ перпендикулярны?
4. Найти угол между диагоналями параллелограмма, если заданы три его вершины: $A(1,-2,0)$, $B(-1,3,2)$, $C(0,4,-3)$.

5. Даны вершины четырехугольника $A(1, -2, 2), B(1, 4, 0), C(-4, 1, 1), D(-5, -5, 3)$. Доказать, что его диагонали взаимно перпендикулярны.
6. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = \vec{k} - \vec{j}$ и $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$.
7. Даны вершины треугольника $A(-2; 5; 1), B(0; 1; -2), C(2; 2; -1)$. Найти угол B треугольника ABC .
8. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-2, 3)$, перпендикулярно прямой $4x - 2y - 6 = 0$.
9. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-2, 4)$ параллельно прямой $2x - 4y + 5 = 0$.
10. Построить кривую $9x^2 + 25y^2 = 225$. Найти: а) полуоси; б) координаты фокусов; в) эксцентриситет.
11. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(2, 0, -3)$
- а) параллельно прямой $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{2} = \frac{z+1}{-1}$; б) перпендикулярно плоскости $2x - 3y + 2 = 0$.
12. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $M_0(4, 0, -1)$
- а) параллельно прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y+2}{0} = \frac{z+1}{-3}$;
- б) перпендикулярно плоскости $x + 4z - 12 = 0$

По разделу «Алгебраические структуры и числовые множества»

1. Даны множества $A = \{-7, -6, -3, 2, 1, 3, 4, 14, 18, 20, 24\}$,
 $B = \{-9, -6, -3, 0, 1, 3, 6, 16, 18, 21, 22, 24\}$, $C = \{-7, -3, 3, 4, 18, 20\}$.
Найдите а) $(A \cap B) \cup (B \cap C)$, б) $(A \setminus B) \cap (A \setminus C)$,
в) $(B \setminus A) \cup (C \setminus A)$, г) $(\overline{C_A} \cup B) \setminus C$.
2. Даны множества
 $E = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$, $A = \{1, 3, 5\}$, $B = \{2, 4, 6\}$, $C = \{-1, 5\}$, $D = \{[0, 10]\}$.
Найдите прямые (Декартовы) произведения следующих множеств и изобразите их на плоскости. а) $A \times B$, б) $B \times \overline{A_E}$, в) $C \times D$, г) $D \times C$, д) $N \times Z_-$.
 N, Z - множества натуральных и целых чисел соответственно.
3. Решить квадратные уравнения.
а) $x^2 + 9 = 0$; б) $x^2 + 4x + 13 = 0$
4. Выполнить действия над комплексными числами: а) $a + b$; б) $a \cdot b$; в) $\frac{a}{b}$.
 $a = 1 - 4i$; $b = -2 + i$
5. Изобразить комплексное число $a = 1 - i$ вектором на комплексной плоскости, определить модуль и аргумент и записать в тригонометрической форме.

Б) Критерии оценивания компетенций (результатов) решения задач

Критерии оценки	Описание шкалы оценивания
Знание основных понятий и формул. Знание алгоритмов решения простейших задач и умение их использовать. Умение применять	Оценка «отлично» ставится, если студент обосновывает подходы к решению, правильно решает не менее 5 задач. Оценка «хорошо» ставится, если студент

<p>знания для решения задач, требующих нескольких действий, а так же нестандартных задач. Способность делать обобщающие выводы по результатам решения задач.</p>	<p>обосновывает подходы к решению, правильно решает не менее 4 задач. Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент обосновывает подходы к решению, правильно решает не менее 3 задач. Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент не может обосновать решения задач, не знает формул и алгоритмов для решения, не способен правильно решить 3 задачи.</p>
--	--

11.3.4 Тестовые задания

А) Тест по разделу 2 «Линейная алгебра»

1. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$. Наибольший элемент матрицы $C=AB$ равен:
2. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$. Сумма элементов обратной матрицы A^{-1} равна:
3. Определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 4 & 5 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$ равен:
4. $A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & -3 \\ -4 & -2 & -6 \\ -2 & -1 & -3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -3 \end{pmatrix}$. Сумма рангов матриц A и B равна:
5. Если x_1, x_2, x_3 решение системы $\begin{cases} x_1 + x_2 - 4x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 5, \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 4 \end{cases}$ то $x_1 + x_2 + x_3$ равно
6. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 6 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Элемент b_{33} матрицы $B = A^{-1}$ равен:
7. Произведение матрицы A на матрицу B существует, если
 - 1) ранг матрицы A равен рангу матрицы B ;
 - 2) Число строк матрицы A равно числу столбцов матрицы B ;
 - 3) Число столбцов матрицы A равно числу строк матрицы B ;
 - 4) матрицы A и B линейно независимы.
8. В матрице A вычеркнут i -ый столбец, не являющийся линейной комбинацией остальных столбцов. Ранг полученной матрицы равен:
 - 1) $\text{rang}A$.
 - 2) $\text{rang}A - 1$.
 - 3) $\text{rang}A$, если i -четно и $\text{rang}A - 1$, если i -нечетно.
 - 4) 0.
9. Для матрицы B , полученной из квадратной матрицы n -го порядка A перестановкой местами i -ой строки и j -ой строки ($i \neq j$)

$$1) \det B = \det A; \quad 2) \det B = -\det A; \quad 3) \det B = (-1)^{i+j} \det A; \quad 4)$$

$$\det B = (-1)^n \det A;$$

10. Система m линейных уравнений с n неизвестными называется совместной, если она имеет

- 1) единственное решение;
- 2) хотя бы одно решение;
- 3) бесконечное множество решений;
- 4) n решений.

Б) Критерии оценивания компетенций (результатов) теста

Критерии оценки	Описание шкалы оценивания
Критерием оценки являются правильные ответы, полученные в результате решения задач и правильные ответы на поставленные письменные вопросы по теме «Линейная алгебра».	За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. 9-10 правильных ответов – 5 7-8 правильных ответов - 4 5-6 правильных ответов - 3 0-4 правильных ответов - 2

11.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующие этапы формирования компетенций

Все задания, используемые для контроля компетенций условно можно разделить на две группы:

- 1) задания, которые в силу своих особенностей могут быть реализованы только в процессе обучения (устный опрос, доклад, реферат).
- 2) задания, которые дополняют теоретические вопросы экзамена.

Выполнение заданий первого типа является необходимым для формирования и контроля ряда умений и навыков. Поэтому, в случае невыполнения заданий в процессе обучения, их необходимо «отработать» до экзамена. Вид заданий, которые необходимо выполнить для ликвидации задолженности определяется в индивидуальном порядке, с учетом причин невыполнения.

В случае невыполнения доклада, реферата студенту необходимо принести письменный текст сообщения, который должен быть оценен преподавателем.

Отсутствие выполненных тестов по темам курса должно быть выполнено в любое удобное для студента время по согласованию с преподавателем и оценено.

При невыполнении заданий контрольной работы повторно она не пересдается. Дополнительно преподаватель может заменить задание на аналогичное, позволяющее оценить степень сформированности у студента навыков владения образовательными компетенциями.

Процедура экзамена. Устный экзамен проводится по билетам. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание. На подготовку дается 30 минут.

11.4.1 Процедура оценивания знаний студента в течение семестра

Для оценки успеваемости студентов по учебному курсу применяется бально-рейтинговая система оценки студента.

Промежуточная аттестация (зачет или экзамен) по дисциплине в соответствии с бально-рейтинговой системой не проводится в виде отдельного учебного мероприятия, а

суммирует результаты студента по всем аттестационным показателям на момент завершения изучения дисциплины.

Основными показателями для контроля уровня учебных достижений студентов являются посещаемость студента (ПС), работа в семестре (РС), рубежный контроль (РК), семестровый контроль в сессию (СК).

Возможные значения баллов за семестр по каждому показателю определяются следующей таблицей

ПС	РС	РК	СК	Итог
0; 0,5; 1; 1,5; 2	0; 0,5; 1; 1,5; 2	0; 1; 2; 3	0; 3; 4; 5	от 0 до 12

Балл за посещаемость определяется в соответствии с таблицей

Таблица 1

ПС%	Балл
менее 50%	0
более 50% до 65%	0,5
более 65% до 80%	1
более 80% до 90%	1,5
более 90%	2

где

$$ПС\% = \frac{\text{кол} - \text{во фактически посещенных занятий}}{\text{кол} - \text{во обязательных для данного студента занятий}} \cdot 100\%$$

Если студент пропустил занятие по уважительной причине (болезнь и т.п.), то количество обязательных занятий для него уменьшается.

Балл за работу в семестре РС выставляется преподавателям, исходя из оценок в журнале и других показателей работы студента.

Таблица 2

Баллы	Условия
0	Нет оценок;
0,5	Средняя оценка от 2 до 2,9
1	Средняя оценка от 3 до 3,5
1,5	Средняя оценка от 3,6 до 4,4
2	Среднее арифметическое от 4,5 до 5

Формула расчета: складываются все полученные оценки в семестре, сумма делится на количество оценок.

Рубежный контроль может проводится в следующих формах: проверочная контрольная работа; тест; коллоквиум, обобщающий семинар, в устной форме (опрос) и др. Студентам, не участвующим в рубежном контроле по уважительной причине, сроки прохождения рубежного контроля могут быть продлены. Результаты рубежного контроля фиксируются в ведомости по четырехбалльной шкале (2,3,4,5). И переводится в баллы в соответствии с таблицей 2.

Таблица 3

Баллы	Оценка
0	Не явился
0	неудовлетворительно
1	удовлетворительно
2	хорошо
3	отлично

Семестровый (итоговый) контроль (СК) проводятся в обычном порядке.

Таблица 4

Баллы	Оценка
0	Не явился без уважительной причины
0	неудовлетворительно
3	удовлетворительно
4	хорошо
5	отлично

Пересчет набранных за семестр баллов в четырехбалльную оценку осуществляется в соответствии с таблицей.

Таблица 5

Баллы за семестр	Оценка
менее 5	неудовлетворительно
от 5 до 7,5	удовлетворительно
от 8 до 10,0	хорошо
от 10,5 и более	отлично

12. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Учебник для ВУЗов. – М.: Физматлит, 2008. – 496 с.
2. Высшая математика для экономистов: учебник. /под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2007. – 479 с.
3. Кадомцев С.Б. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: учебное пособие / Кадомцев С.Б. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 168 с. <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Пчелинцев С.В. Сборник задач по курсу «Математика в экономике». Часть 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование: учебное пособие / Пчелинцев С.В., Бабайцев В.А., Солодовников А.С., Браилов А.В.— М.: Финансы и статистика, 2013. - 256 с. <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Романников А.Н. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Романников А.Н., Теплов С.Е.— М.: Евразийский открытый институт, 2011. - 272 с. <http://www.iprbookshop.ru/>

Дополнительная литература:

1. Беклемишев Д.В. Дополнительные главы линейной алгебры (2-е изд.). – М.: Лань, 2008. – 496 с.
2. Беклемишев Д.В. Дополнительные главы линейной алгебры (2-е изд.). – М.: Лань, 2007. – 308 с.
3. Ильин В.А., Ким Г.Д. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: Учебник для вузов. Изд. 3-е, перераб. – М.: Проспект, 2007. – 400 с.
4. Кострикин А.И., Манн Ю.И. Линейная алгебра и геометрия: Учебное пособие – 3 изд., стереотип. – М.: Лань 2008. – 303 с.
5. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. – СПб: Питер, 2006. - 464 с.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: – М.: Айрис- Пресс, 2010. – 326 с.

13. Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система ЭБС IPRbooks - <http://iprbookshop.ru>

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины «Линейная алгебра» предполагает овладение материалами лекций, приобретение практических навыков работы при исследовании, анализе систем и моделей, выполнении индивидуальных самостоятельных заданий.

Процесс по освоению всей совокупности теоретического и практического материала по дисциплине должен быть реализован в течение двух семестров и, проходить в соответствии с предложенным планом.

В первом семестре изучение дисциплины "Линейная алгебра» основывается на лекционных и практических занятиях.

Каждая новая тема сначала объясняется преподавателем, рассматривается на примерах, затем для закрепления полученных на занятии знаний студенты выполняют соответствующие упражнения и получают домашние задания. Полученные оценки за выполненные упражнения и домашние задания являются основой для выставления промежуточной и итоговой аттестации. Итоговой аттестацией является зачет. Зачет проводится в форме компьютерного тестирования и (или) выполнения контрольных заданий по пройденным темам.

В ходе лекций раскрываются основные теоретические вопросы программы дисциплины, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются базовыми для подготовки к зачету.

Для закрепления полученных теоретических и практических знаний студентам в течение всего учебного года предлагаются индивидуальные задания (типовые семестровые расчеты) самостоятельной работы. Особенности выполнения самостоятельной работы и тематика индивидуальных заданий подробно изложены в методических указаниях по их выполнению. Консультирование по выполнению индивидуальных заданий может проводиться через электронный обмен сообщениями, посредством Интернет. Контроль выполненных заданий осуществляется либо непосредственно на занятиях, либо на консультациях.

Наличие методических рекомендаций по изучению каждой темы, большого набора заданий для самостоятельной работы по закреплению изучаемого материала (как в виде электронных заданий, так и в виде печатного сборника), компьютерных тестов для контроля знаний по каждой теме позволяет повысить эффективность учебного процесса

Для подготовки к зачету студентам рекомендуются подготовленные преподавателями кафедры учебник и практикум, включающий терминологическую часть, вопросы для самоконтроля и тесты. Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины «Линейная алгебра» предполагает овладение материалами лекций, приобретение практических навыков для исследования, анализа и обработке информации посредством математического аппарата.

15. Перечень информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Поисковая система нормативных правовых актов Гарант – www.garant.ru
2. Поисковая система нормативных правовых актов Консультант Плюс – www.consultant.ru

16. Описание материально – технической базы, необходимой для осуществления образовательной деятельности

При проведении лекционных и семинарских занятий в качестве дополнительного материально-технического обеспечения могут использоваться:

1. Компьютер Celeron D-310 (раб. место)
2. Проектор Epson X11
3. Экран на штативе Classic Libra 150x150
4. Наглядные пособия (схемы, таблицы, графики).

17. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: рефераты, письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья библиотека комплектует фонд основной учебной литературой, адаптированной к ограничению их здоровья, предоставляет возможность удаленного использования электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в ЯФ МФЮА. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальных залах, оборудованные программами не визуального доступа к информации, экранными увеличителями и техническими средствами усиления остаточного зрения.

Обучающимся предоставляются следующие услуги:

- выдача литературы в отделах обслуживания;
- индивидуальное чтение плоскочечной литературы чтецом;
- консультации для незрячих пользователей по работе на компьютере с брайлевским дисплеем, по работе в сети Интернет;
- предоставление незрячим пользователям возможностей самостоятельной работы на компьютере с использованием адаптивных технологий.

