

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Аксенов Сергей Леонидович

Должность: Ректор

Дата подписания: 31.08.2018 09:15

Идентификатор ключа:

159e22ec4edaa8a694913d5c08c0b6671130587da9e1acf845343ffaf5ad101e

автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Региональный финансово-экономический институт»

Кафедра экономики и управления



Утверждаю
Декан экономического факультета

Ю.И. Петренко
«31» августа 2018 г.

Рабочая программа дисциплины «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА»

Направление подготовки: **38.03.01 Экономика**

Профиль: **Бухгалтерский учет, анализ и аудит**

Квалификация: **Бакалавр**

Факультет **экономический**

Заочная форма обучения



Курск 2018

Рецензенты:

Мордовин Аркадий Владленович, кандидат экономических наук,
доцент кафедры экономики и управления

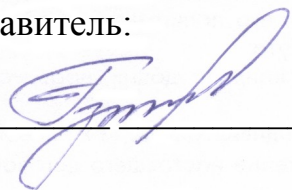
Черников Евгений Игоревич, кандидат экономических наук, ст.
преподаватель кафедры экономики и управления

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 ноября 2015 г., № 1327, с учетом профиля «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

Рабочая программа предназначена для методического обеспечения дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль «Бухгалтерский учет, анализ и аудит».

«31» августа 2018 г.

Составитель:



Бутова Вера Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики и управления

**Лист согласования рабочей программы
дисциплины «Линейная алгебра»**

Направление подготовки: 38.03.01 Экономика
Профиль: Бухгалтерский учет, анализ и аудит
Квалификация: Бакалавр

Факультет экономический
Заочная форма обучения

2018/2019 учебный год

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономики и управления, протокол № 1 от «31» августа 2018 г.

Зав. кафедрой _____ С.Л. Аксенов

Составитель: _____ В.Н. Бутова

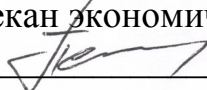
Согласовано:

Начальник УМУ
_____ О.И. Петренко, «31» августа 2018 г.

Библиотекарь
_____ Т.А. Котельникова, «31» августа 2018 г.

Председатель методической комиссии по профилю
_____ М.В. Абушенкова, «31» августа 2018 г.

**Изменения в рабочей программе
дисциплины «Линейная алгебра»
на 2019 – 2020 уч. год**

Утверждаю
Декан экономического факультета
 Ю.И. Петренко
«29» августа 2019 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) внесены изменения в перечень вопросов для подготовки к экзамену.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экономики и управления, протокол № 1 от «29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой  _____ С.Л. Аксенов

Согласовано:

Начальник УМУ

 _____ О.И. Петренко, «29» августа 2019 г.

Председатель методической комиссии по профилю

 _____ С.Л. Аксенов, «29» августа 2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	6
<i>1. Цель и задачи изучения дисциплины</i>	6
<i>2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы</i>	6
<i>3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО</i>	7
СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
<i>4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий</i>	8
<i>5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</i>	14
<i>6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине</i>	27
<i>7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины</i>	28
<i>8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины</i>	30
<i>9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</i> ..	31
<i>10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</i>	34
<i>11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</i>	35

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Линейная алгебра» является развитие у студентов строгого логического мышления; формирование умений и навыков практического применения математических методов, позволяющих изучать, анализировать и прогнозировать процессы и явления, связанные с будущей профессиональной деятельностью студентов; изучение системы понятий и терминологию современной линейной алгебры, ознакомление студентов с общей логикой и структурой линейной алгебры; самостоятельное изучение специальной литературы; обеспечение непрерывности математического образования студентов на старших курсах.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование математических и логических навыков, что включает в себя освоение разных концепций: множества, многочлены, матрицы, определители, системы линейных уравнений, линейные пространства и алгебраические формы и операции над различными объектами;
- матричная формулировка;
- понимание внутренних связей между различными задачами линейной алгебры путем рассмотрения линейных пространств, которые являются основными объектами изучения.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих **компетенций**:

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

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- определения основных понятий курса «Линейная алгебра» (определитель, минор, ранг матрицы, вектор, базис, и др.) (З-1);
- свойства операций над матрицами, векторами, свойства геометрических фигур, свойства определителей и др. (З-2);
- различные способы решения систем линейных уравнений (З-3);
- теорию матриц и определителей, способы вычисления определителей, ранга матрицы (З-4);
- способы решения задач векторным и координатным методами (З-5);

- способы составления уравнений прямых и плоскостей в пространстве (З-6);
 - основные понятия о комплексных числах (З-7);
 - правила выполнения действий над комплексными числами (З-8);
- Уметь:*
- решать системы линейных уравнений различными методами (У-1);
 - выполнять операции над матрицами (У-2);
 - вычислять определители (У-3);
 - составлять уравнения прямых и плоскостей различными способами задания (У-4);
 - доказывать теоремы по всем изучаемым разделам и темам курса (У-5);
 - использовать методы решения задач, имеющих большое значение в практических приложениях (У-6);
 - выполнять действия над комплексными числами и многочленами (У-7);
 - осуществлять выбор математических методов при решении прикладных задач (У-8);
- Владеть:*
- изучения специальной литературы (В-1);
 - самостоятельного пополнения профессиональных знаний (В-2);
 - владеть методами математического исследования прикладных вопросов по специальности (В-3).

3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная учебная дисциплина включена в базовую часть [Блока 1](#) "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате изучения «Алгебры» и «Геометрии» в средней образовательной школе.

Знания, умения и виды деятельности, сформированные в результате изучения дисциплины «Линейная алгебра» потребуются при изучении дисциплин: «Математический анализ», «Методы оптимальных решений», «Финансовая математика», «Статистика», «Эконометрика», «Экономико-математические методы и модели», «Микроэкономика», «Макроэкономика», а также при изучении других дисциплин вариативной части [Блока 1](#) "Дисциплины (модули)" программы бакалавриата и при прохождении учебной и производственной практик (Блок 2).

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины при заочной форме обучения – 5 зачетных единиц (180 академических часов).

Схема распределения учебного времени по курсам

Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Трудоемкость, час	
	1 курс	Всего
Общая трудоемкость	180	180
Аудиторная работа	4	4
в том числе:		
лекции	2	2
практические занятия	2	2
Самостоятельная работа	167	167
в том числе:		
домашние самостоятельные работы	+	+
домашние контрольные работы	+	+
Промежуточная аттестация (экзамен)	9	9

Тематический план

Заочная форма обучения

№ № п./ п.	Раздел и темы дисциплины	Всего часов в трудоемкости	Аудиторные занятия (час.)			Сам. работа
			В том числе			
			Всего	Лек.	Практ.	
	Раздел 1. Матрицы и определители	33	2	1	1	31
1	Основные сведения о матрицах. Операции над матрицами.	16,5	1	0,5	0,5	16
2	Определители, их свойства. Обратная матрица.	16,5	1	0,5	0,5	15
	Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений	40	2	1	1	38
3	Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.	18	0,5	0,5		18
4	Метод Гаусса. Система линейных однородных уравнений Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.	22	1,5	0,5	1	20
	Раздел 3. Элементы матричного анализа	40	-	-	-	40
5	Векторы на плоскости и в пространстве. N – мерный вектор. Размерность и базис векторного пространства.	24	-	-	-	24
6	Линейные операторы. Квадратичные формы. Линейная модель обмена.	16	-	-	-	16
	Раздел 4. Уравнение линии	33	-	-	1	33
7	Уравнение линии на плоскости. Способы задания уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.	19	-	-	1	19

	Кривые второго порядка.					
8	Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве	14	-	-	-	14
	Раздел 5. Комплексные числа	25	-	-	-	25
9	Основные понятия: комплексные числа, комплексная плоскость. Формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Действия над комплексными числами во всех формах записи.	18	-	-	-	18
10	Комплексные числа и многочлены. Возведение комплексных чисел в рациональную степень. Применение комплексных чисел для решения уравнений высших степеней.	7	-	-	-	7
	Итоговый контроль (экзамен)	9				
	Всего:	180	4	2	2	167

Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Матрицы и определители

1. Основные сведения о матрицах

Основные сведения о матрицах. Виды матриц. Операции над матрицами: умножение матрицы на число; сложение матриц; вычитание матриц; умножение матриц; возведение в степень; транспонирование матрицы. Матрицы в экономике.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 5; 15; 18; 19; 21; 22; 23.

Интернет-ресурс: 1; 2; 3; 4; 11; 14.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-4; У-2; В-1; В-2.

2. Определители, их свойства. Обратная матрица

Определитель квадратной матрицы. Минор и алгебраическое дополнение. Теорема Лапласа. Свойства определителей. Обратная матрица. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 5; 15; 18; 19; 21; 22; 23.

Интернет-ресурс: 1; 2; 3; 4; 11; 14.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-4; У-2; У-3; У-5; В-1; В-2; В-3.

Раздел 2. Системы линейных алгебраических уравнений

3. Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера

Основные понятия и определения. Система n линейных уравнений с n переменными. Теорема Крамера. Метод обратной матрицы и формулы Крамера.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 2; 4; 6; 15; 20; 22; 23.

Интернет-ресурс: 1; 5; 6; 7; 11; 14; 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; У-1; У-5; В-1; В-2; В-3.

4. Метод Гаусса. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

Система m линейных уравнений с n переменными. Теорема Кронекера-Капелли. Системы линейных однородных уравнений. Фундаментальная система решений. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 2; 4; 6; 10; 11; 13; 14; 15; 16; 18; 20; 22.

Интернет-ресурс: 1; 5; 6; 7; 11; 14; 16.

Образовательные технологии, методы и формы обучения: дистанционные образовательные технологии, объяснительно-иллюстративного обучения с элементами проблемного изложения; развивающего обучения, проблемная лекция, практическое занятие, лабораторное занятие.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-3; У-1; У-5; У-6; У-8; В-1; В-2; В-3.

Раздел 3. Элементы матричного анализа

5. Векторы на плоскости и в пространстве. N -мерный вектор. Размерность и базис векторного пространства.

Векторы на плоскости и в пространстве. N -мерный вектор и векторное пространство. Размерность и базис векторного пространства. Переход к новому базису. Евклидово пространство.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 4; 8; 9; 16; 17; 21; 22; 24.

Интернет-ресурс: 1; 8; 9; 11; 14; 15; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; У-4; У-5; У-6; У-8; В-1; В-2; В-3.

6. Линейные операторы. Квадратичные формы. Линейная модель обмена

Линейные операторы. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Квадратичные формы. Теорема (закон инерции квадратичных форм). Линейная модель обмена.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 8; 18; 22.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 14; 15; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; У-4; У-5; У-6; У-8; В-1; В-2; В-3.

Раздел 4. Уравнение линии

7. Уравнение линии на плоскости

Понятие уравнения линии. Способы задания уравнения прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 7; 15; 21.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-5; 3-6; У-4; У-5; У-6; В-1; В-2; В-3.

8. Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве

Общее уравнение плоскости. Прямая в пространстве и способы ее задания.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 7; 15; 21.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-5; 3-6; У-4; У-5; У-6; В-1; В-2; В-3.

Раздел 5. Комплексные числа

9. Основные понятия о комплексных числах

Основные понятия: комплексные числа, комплексная плоскость, модуль и аргумент комплексного числа. Формы записи комплексных чисел: алгебраическая, тригонометрическая и показательная. Формула Эйлера. Действия над комплексными числами во всех формах записи.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 4; 18; 23; 25.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-7; 3-8; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3.

10. Комплексные числа и многочлены

Возведение комплексных чисел в рациональную степень. Применение комплексных чисел для решения уравнений высших степеней

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 12; 18; 21; 23.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-7; 3-8; У-1; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

1. Тема: «Матрицы и определители»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Типы матриц.

1.2. Транспонирование матриц средствами программного продукта MS Excel и Calc.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Даны две матрицы: $A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 0 \\ 2 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 0 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$. Чему равен

элемент первой строки второго столбца суммы матриц A и B ?

Ответ: - 2.

2.2. Даны пары матриц A и B . В каких из представленных ниже случаях нельзя выполнять суммирование матриц A и B :

a) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 0 & 3 & 4 \end{pmatrix}$, то $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ -6 & 4 & 3 \end{pmatrix}$;

b) $A = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, то $B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 4 \\ 2 & 5 & 0 \\ -6 & 4 & 3 \end{pmatrix}$;

c) $A = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 14 & 1 \\ 10 & 0 \end{pmatrix}$. Ответ: a; b.

2.3. Если $A = \begin{pmatrix} 2 & 11 \\ 10 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, то матрица $C = A - B$ имеет вид...

a) $C = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$; b) $C = \begin{pmatrix} 9 & 21 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$; c) $C = \begin{pmatrix} 3 & 10 \\ 10 & -6 \end{pmatrix}$. Ответ: c.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 5; 15; 18; 19; 21; 22; 23.

Интернет-ресурс: 1; 2; 3; 4; 11; 14.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-4; У-2; В-1; В-2.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

2. Тема: «Определители, их свойства»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Минор и алгебраическое дополнение.

1.2. Свойства определителей.

1.3. Правило вычисления определителя.

1.4. Вычисление определителя средствами программного продукта MS Excel и Calc.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Найти при каком значении α определитель $|A| = 0$:

$$|A| = \begin{vmatrix} -3\alpha + 2 & -1 \\ 5 & 5 \end{vmatrix} \quad \text{Ответ: } \alpha=1.$$

2.2. Вычислить определитель $|A|$:

$$|A| = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 5 \\ 6 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & -1 \end{vmatrix} \quad \text{Ответ: } |A| = -11;$$

2.3. Вычислить определитель $|A|$:

$$|A| = \begin{vmatrix} 2 & 4 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \\ 3 & 5 & 2 \end{vmatrix} \quad \text{Ответ: } |A| = -1.$$

2.4. Вычислить определитель $|A|$:

$$|A| = \begin{vmatrix} 0 & a_2 & 0 \\ 1 & 2 & 3 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix} \quad \text{Ответ: } |A| = 3a_2c_1 - a_2c_3;$$

2.5. Вычислить определитель $|A|$:

$$|A| = \begin{vmatrix} 11 & -1 & 5 \\ 0 & 1 & 3 \\ 0 & 0 & -2 \end{vmatrix} \quad \text{Ответ: } |A| = -22.$$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 5; 15; 18; 19; 21; 22; 23.

Интернет-ресурс: 1; 2; 3; 4; 11; 14.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-4; У-2; У-3; У-5; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

3. Тема: «Обратная матрица»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Условия существования обратной матрицы.

1.2. Понятие ранга матрицы.

1.3. Вычисление ранга матрицы вручную и средствами программных продуктов MS Excel и Calc.

2. Выполнить следующие практические задания:

1. Найти ранг матрицы

$$\text{а) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{pmatrix} \quad \text{Ответ: } r = 1; \quad \text{б) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \quad \text{Ответ: } r = 2; \quad \text{в) } \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \quad \text{Ответ:}$$

$r=2$.

$$г) \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 0 & 5 \\ 2 & 6 & 9 & 7 & 12 \\ -2 & -5 & 2 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & 8 & 4 & 20 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } r = 3.$$

2. Ранг квадратной матрицы A 4-го порядка равен 3. Чему равен определитель $|A|$ этой матрицы? Ответ: $|A| = 0$.

3. Найти матрицы, обратные к матрицам, заданным в задании 1.

2.1. Найти ранг матрицы

$$а) \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 3 & 6 & -9 \\ 4 & 8 & -12 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } r = 1; \text{ б) } \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } r = 2; \text{ в) } \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } r = 2.$$

$$г) \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & 0 & 5 \\ 2 & 6 & 9 & 7 & 12 \\ -2 & -5 & 2 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & 8 & 4 & 20 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } r = 3.$$

2.2. Ранг квадратной матрицы A 4-го порядка равен 3. Чему равен определитель $|A|$ этой матрицы? Ответ: $|A| = 0$.

2.3. Найти матрицы, обратные к матрицам, заданным в задании 1.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 5; 15; 18; 19; 21; 22; 23.

Интернет-ресурс: 1; 2; 3; 4; 11; 14.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-4; У-2; У-3; У-5; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

4.Тема: «Система n линейных уравнений с n переменными. Метод обратной матрицы и формулы Крамера»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Условия применения метода Крамера к решению систем.

1.2. Вычисление обратной матрицы вручную и средствами программных продуктов MS Excel и Calc.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Решить заданные системы матричным способом и по формулам Крамера:

2.1.1. $\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 10 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 20 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$ - Ответ: (2; - 1; - 3).

2.1.2. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 3 \end{cases}$ - Ответ: (1; - 1; 2).

2.2. По заданным матрицам $A = \begin{pmatrix} -2 & 0 & 4 \\ -3 & 5 & -2 \\ 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -1 \\ 5 \\ 0 \end{pmatrix}$ определить

соответствующую им систему.

2.3. Выяснить, совместна ли система уравнений:

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 10 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 20 \\ 4x_1 + x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases}$$

2.4. Решить систему уравнений по формулам Крамера

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 2 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 3 \end{cases}$$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 2; 4; 6; 15; 20; 22; 23.

Интернет-ресурс: 2; 4; 6; 15; 20; 22; 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-3; У-1; У-5; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

5. Тема: «Метод Гаусса. Система m линейных уравнений с n неизвестными»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Системы линейных однородных уравнений.

1.2. Фундаментальная система решений.

1.3. Основная задача межотраслевого баланса.

1.4. Реализация метода Гаусса средствами программных продуктов MS

Excel и Calc.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Решить системы алгебраических уравнений методом Гаусса:

2.1.1. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 6 \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 + 5x_3 = 0 \end{cases}$ - Ответ: $x_1 = 8, x_2 = 4, x_3 = 2$;

2.1.2. $\begin{cases} 5x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 6 \end{cases}$ - Ответ: $x_1 = 3, x_2 = -2, x_3 = 5$;

2.1.3. $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 10 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 20 \\ 3x_1 + 4x_2 + 5x_3 = 30 \end{cases}$ - Ответ: $x_1 = 1, x_2 = -2, x_3 = 3$;

2.2. По заданным матрицам A и B восстановить вид системы линейных алгебраических уравнений:

$$2.2.1. \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 8 & 0 & 1 \\ -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } \left. \begin{array}{l} 5x_2 = -1, \\ 8x_1 + x_3 = 2, \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 5 \end{array} \right\} =$$

$$2.2.2. \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 8 & 0 & 1 \\ -1 & 6 & 4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -1 \\ 2 \\ 5 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } \left. \begin{array}{l} 5x_2 = -1, \\ 8x_1 + x_3 = 2, \\ -x_1 + 6x_2 + 4x_3 = 5 \end{array} \right\} =$$

$$2.2.3. \quad A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -1 & 0 & 4 \\ 0 & 8 & 7 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 \\ 3 \\ 9 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } \left. \begin{array}{l} 2x_1 + 3x_2 = -2, \\ -x_1 + 4x_3 = 3, \\ 8x_2 + 7x_3 = 9 \end{array} \right\} =$$

$$2.2.4. \quad A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 3 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -2 \\ 6 \\ 8 \end{pmatrix} \text{ Ответ: } \left. \begin{array}{l} x_2 + 2x_3 = -2, \\ -x_1 + 3x_3 = 6, \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 8 \end{array} \right\} =$$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 2; 4; 6; 10; 11; 13; 14; 15; 16; 18; 20; 22.

Интернет-ресурс: 2; 4; 6; 15; 20; 22; 23.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-3; У-1; У-5; У-6; У-8; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

6. Тема: «Векторы на плоскости и в пространстве»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов.

1.2. Экономический смысл скалярного произведения векторов.

1.3. Геометрический смысл векторного и смешанного произведения векторов.

1.4. Вычисление скалярного и смешанного произведения векторов средствами программных продуктов MS Excel и Calc.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Найти длину вектора $\vec{a} = 20\vec{i} + 30\vec{j} - 60\vec{k}$ и его направляющие косинусы.

$$\text{Ответ: } a = \frac{2}{7}, \quad \cos \alpha = \frac{2}{7}, \quad \cos \beta = \frac{3}{7}, \quad \cos \gamma = -\frac{6}{7}.$$

2.2. Вычислить модуль вектора $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} + \vec{k} - \frac{1}{5}(4\vec{i} + 8\vec{j} + 3\vec{k})$ и найти его направляющие косинусы.

Ответ: $a = \frac{3}{5}$, $\cos \alpha = \frac{1}{3}$, $\cos \beta = \cos \gamma = \frac{2}{3}$.

2.3. Найти вектор $\vec{a} = \overrightarrow{AB}$, если A (1; 3; 2) и B (5; 8; -1).

Ответ: $\overrightarrow{AB} = 4\vec{i} + 5\vec{j} - 3\vec{k}$.

2.4. Даны точки M_1 (1; 2; 3) и M_2 (3; -4; 6). Найти длину и направление вектора $\overrightarrow{M_1M_2}$.

Ответ: $|\overrightarrow{M_1M_2}| = 7$, $\cos \alpha = \frac{2}{7}$, $\cos \beta = -\frac{6}{7}$, $\cos \gamma = \frac{3}{7}$.

2.5. Нормировать вектор $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} - 2\vec{k}$.

Ответ: $\vec{a}_o = \frac{1}{3}\vec{i} - \frac{2}{3}\vec{j} - \frac{2}{3}\vec{k}$.

2.6. Показать, что векторы $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ компланарны.

2.7. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами A (2; 2; 2), B (4; 3; 3), C (4; 5; 4) и D (5; 5; 6).

Ответ: 7/6 куб. ед.

2.8. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами A (0; 0; 1), B (2; 3; 5), C (6; 2; 3) и D (3; 7; 2).

Ответ: 20 куб. ед.

2.9. Показать, что точки A (5; 7; -2), B (3; 1; -1), C (9; 4; -4) и D (1; 5; 0) лежат в одной плоскости.

2.10. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$.

Ответ: 4.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 4; 8; 9; 16; 17; 21; 22; 24.

Интернет-ресурс: 1; 5; 6; 7; 11; 14; 16.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-5; У-4; У-5; У-6; У-8; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

7.Тема: «Векторы на плоскости и в пространстве»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Решение задач векторным способом.

1.2. Построение векторов средствами MS Excel и Calc.

2. Выполнить следующие практические задания:

1. Показать, что векторы $\vec{a} = 7\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$, $\vec{b} = 3\vec{i} - 7\vec{j} + 8\vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$ компланарны.

2. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами A (2; 2; 2), B (4; 3; 3), C (4; 5; 4) и D (5; 5; 6).

Ответ: $7/6$ куб. ед.

3. Найти объем треугольной пирамиды с вершинами А (0; 0; 1), В (2; 3; 5), С (6; 2; 3) и D (3; 7; 2).

Ответ: 20 куб. ед.

4. Показать, что точки А (5; 7; -2), В (3; 1; -1), С (9; 4; -4) и D (1; 5; 0) лежат в одной плоскости.

5. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$.

Ответ: 4.

6. Показать, что векторы $\vec{a} = 2\vec{i} + 5\vec{j} + 7\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} - \vec{k}$, $\vec{c} = \vec{i} + 2\vec{j} + 2\vec{k}$ компланарны.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 4; 8; 9; 16; 17; 21; 22; 24.

Интернет-ресурс: 1; 8; 9; 11; 14; 15; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-5; У-4; У-5; У-6; У-8; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

8. Тема: «Линейные операторы. Квадратичные формы»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Теорема (закон инерции квадратичных форм).

1.2. Ранг матрицы квадратичной формы.

1.3. Положительно и отрицательно определенные квадратичные формы.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Привести к каноническому виду квадратичные формы:

2.1.1. $F = x_1^2 + 2x_2^2 + 7x_3^2 + 2x_1x_2 + 2x_1x_3 + 4x_2x_3$

2.1.2. $F(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 - 3x_1x_2 + 4x_1x_3 + 2x_2x_3 + x_3^2$

2.2. Исследовать на знакоопределенность квадратичную форму

$F = 2x_1^2 + x_2^2 + 4x_3^2 + 2x_1x_2 - 4x_1x_3 - 2x_2x_3$.

2.3. Исследовать на знакоопределенность квадратичную форму $F = 2x_1^2 + x_2^2 - 6x_1x_2$, пользуясь двумя способами.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 8; 18; 22.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 14; 15; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-5; У-4; У-5; У-6; У-8; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

9. Тема: «Уравнение линии на плоскости. Кривые второго порядка»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - 1.1. Кривые второго порядка и их свойства.
 - 1.2. Построение кривых второго порядка по их каноническим уравнениям.
 - 1.3. Уравнение плоскости. Способы задания плоскости.
2. Выполнить следующие практические задания:
 - 2.1. Даны вершины треугольника $A(4,3), B(-3,-3), C(2,7)$. Найти:
 - а) уравнение стороны AB ;
 - б) уравнение высоты CH ;
 - в) уравнение медианы AM ;
 - г) точку N пересечения медианы AM и высоты CH ;
 - д) уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB ;
 - е) расстояние от точки C до прямой AB .
 - 2.2. Составить уравнение прямой, проходящей через левый фокус и нижнюю вершину эллипса $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$.
 - 2.3. Найти эксцентриситет гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$.
 - 2.4. Найти координаты фокусов гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$.
 - 2.5. Найти координаты фокусов эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{9} = 1$.
 - 2.6. Построить кривые второго порядка по каноническим уравнениям заданий №2.2. – №2.6.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 7; 15; 21.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-5; 3-6; У-4; У-5; У-6; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

10. Тема: «Понятие об уравнении плоскости и прямой в пространстве»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - 1.1. Способы задания прямой в пространстве.
 - 1.2. Способы задания плоскости в пространстве.

1.3. Расстояние от точки до плоскости, расстояние от точки до прямой в пространстве.

2. Выполнить следующие практические задания:

1. Найти точку пересечения прямых $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-2}{5} = \frac{z+4}{2}$ и $\frac{x-2}{2} = \frac{y-5}{-2} = \frac{z-1}{3}$.

Ответ: М (0; 7; -2).

2. Построить прямую $\begin{cases} 2x + 3y + 3z - 9 = 0, \\ 4x + 2y + z - 8 = 0. \end{cases}$

3. Найти уравнения проекций прямой $\begin{cases} x + 2y + 3z - 26 = 0, \\ 3x + y + 4z - 14 = 0 \end{cases}$ на

координатные плоскости.

Ответ: $5y + 5z - 64 = 0, x = 0(yOz); 5x + 5z - 2 = 0, y = 0(xOz);$
 $5x - 5y + 62 = 0, z = 0(xOy).$

4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку М (2; 3; 5) и перпендикулярной вектору $\vec{N} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$.

Ответ: $4x + 3y + 2z - 27 = 0.$

5. Найти уравнение плоскости, проходящей через точку М (2; 3; -1) параллельно плоскости $5x - 3y + 2z - 10 = 0.$

6. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки А (2; -1; 4) и В (3; 2; -1) перпендикулярно плоскости $x + y + 2z - 3 = 0.$

Ответ: $11x - 7y - 2z - 21 = 0.$

7. Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат и точки Р (4; -2; 1) и Q (2; 4; -3).

Ответ: $x + 7y + 10z = 0.$

8. Найти уравнение плоскости, проходящей через точки Р (2; 0; -1) и Q (1; -1; 3) и перпендикулярной плоскости $3x + 2y - z + 5 = 0.$

Ответ: $7x - 11y - z - 15 = 0.$

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 7; 15; 21.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: З-1; З-2; З-5; З-6; У-4; У-5; У-6; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

11. Тема: «Условия параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - 1.1. Условия параллельности прямых в пространстве.
 - 1.2. Условия перпендикулярности прямых в пространстве.
 - 1.3. Способы вычисления угла между прямыми и плоскостями в пространстве.

2. Выполнить следующие практические задания:

I. Найти угол между плоскостями

1. $x - y\sqrt{2} + z - 1 = 0$, $x + y\sqrt{2} - z + 3 = 0$.
2. $3y - z = 0$, $2y + z = 0$.
3. $6x + 3y - 2z = 0$, $x + 2y + 6z - 12 = 0$.
4. $x + 2y + 2z - 3 = 0$, $16x + 12y - 15z - 1 = 0$.
5. $2x - y + 5z + 16 = 0$, $x + 2y + 3z + 8 = 0$.

II. Найти координаты точки A , равноудаленной от точек B и C .

1. $A(0, 0, z)$, $B(3, 1, 3)$, $C(1, 4, 2)$.
2. $A(0, 0, z)$, $B(-1, -1, -6)$, $C(2, 3, 5)$.
3. $A(0, 0, z)$, $B(-13, 4, 6)$, $C(10, -9, 5)$.

III. Написать канонические уравнения прямой.

1. $2x + 3y + z + 6 = 0$, $x - 3y - 2z + 3 = 0$.
2. $3x + y - z - 6 = 0$, $3x - y + 2z = 0$.
3. $x + 5y + 2z + 11 = 0$, $x - y - z - 1 = 0$.
4. $3x + 4y - 2z + 1 = 0$, $2x - 4y + 3z + 4 = 0$.
5. $5x + y - 3z + 4 = 0$, $x - y + 2z + 2 = 0$.

IV. Выяснить, есть ли из пар прямых задания III параллельные или перпендикулярные прямые.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 7; 15; 21.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-2; 3-5; 3-6; У-4; У-5; У-6; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

12. Тема: «Основные понятия о комплексных числах»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - 1.1. Различные формы записи комплексного числа.
 - 1.2. Перевод комплексного числа из одной формы записи в другую.
 - 1.3. Вычисление модуля и аргумента комплексного числа.
 - 1.4. Правила выполнения действий над комплексными числами в

алгебраической и тригонометрической формах.

2. Выполнить следующие практические задания:

2.1. Вычислить модуль и аргумент следующих комплексных чисел:

а) $z = -1$, Ответ: $r = 1$, $\varphi = \pi$.

б) $z = -i$, Ответ: $r = 1$, $\varphi = \frac{3\pi}{2}$.

в) $z = 7$, Ответ: $r = 7$, $\varphi = 0$.

2.2. Записать представленные выше комплексные числа в тригонометрической и показательной формах.

2.3. Вычислить $i^{124} + 5i^{42} - 4i^3$.

2.4. Найти действительные и мнимые части чисел, если $z_1 = 2(\cos 60^\circ - i \sin 60^\circ)$; $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$.

2.5. Найти модуль и аргумент записанных чисел, если $z_1 = 3 - 2i$; $z_2 = -1 + 4i$.

2.6. Построить комплексные числа из задания №2.6 на комплексной плоскости и найти их сумму и разность геометрически.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 4; 18; 23; 25.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-7; 3-8; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

13. Тема: «Действия над комплексными числами во всех формах записи»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:

1.1. Правила выполнения действий над комплексными числами во всех формах записи.

1.2. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.

Геометрическая иллюстрация решений.

1.3. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.

2. Выполнить следующие практические задания:

1. Даны два комплексных числа $z_1 = 1 - \frac{7}{2}i$; $z_2 = -7 - 2i$.

Требуется:

а) найти значение выражения $\left(\frac{1 - \frac{7}{2}i}{-7 - 2i} \right)^{-4}$ в алгебраической форме,

б) для числа $z = 2 - 2\sqrt{3}i$ найти тригонометрическую форму,

в) найти z^{20} ,

г) найти корни уравнения $\omega^3 - z = 0$ и проиллюстрировать решение на комплексной плоскости.

2. Записать комплексное число в показательной и алгебраической формах:

$$z = 5e^{i\frac{\pi}{4}} \cdot 0.2e^{i\frac{\pi}{6}} \cdot \left(\cos\frac{5\pi}{12} - i\sin\frac{5\pi}{12}\right).$$

1. Записать комплексное число в тригонометрической форме: $z = (\sqrt{3} - i)^{100}$.
2. Представить числа $z_1 = -1 + i$ и $z_2 = \sqrt{3} + i$ в тригонометрической форме и найти их произведение и частное $\frac{z_1}{z_2}$.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 3; 4; 18; 23; 25.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-7; 3-8; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

14. Тема: «Комплексные числа и многочлены»

Содержание самостоятельной работы:

1. Изучить следующие теоретические вопросы:
 - 1.2. Геометрическая иллюстрация решений извлечения корня n-ой степени из комплексного числа.
 - 1.3. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом.
2. Выполнить следующие практические задания:
 - 2.1. Для числа $z = 2 - 2\sqrt{3}i$ найти тригонометрическую форму, найти z^{20} , найти корни уравнения $w^3 + z = 0$.
 - 2.2. Решить уравнения:
 - а) $x^5 + 32 = 0$; б) $x^6 + 64 = 0$.
 - 2.3. Представить корни уравнений задания 2.2 на комплексной плоскости.

Литература:

Основная – 1; 2.

Дополнительная – 1; 4; 12; 18; 21; 23.

Интернет-ресурс: 1; 10; 11; 13; 14; 16; 17.

Формируемые компетенции: ОК-7; ОПК-2; ОПК-3.

Образовательные результаты: 3-1; 3-7; 3-8; У-1; У-5; У-6; У-7; У-8; В-1; В-2; В-3.

Формы контроля: собеседование, конспект выполненной работы, контрольное тестирование.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

См. Приложение №1 к рабочей программе.

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

Основная литература

1. Линейная алгебра: учебник [Электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический инс-т. – Курск, 2015. – 23 с., (эл. ресурс lib.rfei.ru)
2. Линейная алгебра: практикум [Электронный ресурс]; Региональный финансово-экономический инс-т. – Курск, 2015. – 69 с.

Дополнительная литература

1. Балдин К.В. Краткий курс высшей математики: Учебник - М.: «Дашков и К°», 2013. - 512 с.
2. Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. Численные методы в задачах и упражнениях. Учебное пособие – М.: Высшая школа, 2013. – 240 с.
3. Бутова В.Н. Компьютерный практикум по линейной алгебре/ РФЭИ, Курск, 2009. –96 с.
4. Бутова В.Н. Учебное пособие по подготовке к Интернет-тестированию студентов экономических специальностей по разделу «Линейная алгебра»/Курск: изд-во РФЭИ, 2010. – 95 с.
5. Бутова В.Н., Клаверов В.Б. Матрицы и определители: метод. указания и инд. задания к М1.1/РФЭИ, Курск, 2009.
6. Бутова В.Н., Лахтин С.Е. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Метод. указания ЛР-2 / РФЭИ, Курск, 2010.
7. Бутова В.Н., Малег И.А. Аналитическая геометрия. Метод. указания и инд. задания к М-2./Курск, РФЭИ, 2006.
8. Бутова В.Н., Методические указания по решению задач векторной алгебры. РФЭИ, Курск, 2010.
9. Гурский Д.А., Турбина, Е.С. Вычисления в Mathcad 12. – Спб.: Питер, 2006. – 544 с.
10. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике. – СПб: 2009. – 394 с.
11. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономистов. Учебное пособие – Сп. Питер, 2010. – 464 с.
12. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании. Учебник.– М.: Дело, 2008. – 720 с.
13. Кузнецов Б. Т. Математические методы финансового анализа - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 159 с.
14. Малыхин В.И. Математика в экономике. Учебное пособие.– М.: Инфра-М, 2009. — 365 с.
15. Общий курс высшей математики для экономистов. Учебник / Под редакцией проф. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА–М, 2007. – 655 с.
16. [Письменный Д.Т.](#) Конспект лекций по высшей математике. Полный курс – М.: [Айрис-Пресс](#), 2015. - 608 с.

17. Поршнеv С. В. Численные методы на базе Mathcad: учебное пособие для вузов. - СПб.: БХВ-Петербург. - 2012. - 450 с.
18. Просветов Г. И. Анализ данных с помощью Excel: задачи и решения: учеб.-практ. пособие - М. : Альфа-Пресс, 2015. – 160 с.
19. Решение экономических задач на компьютере/ Каплан А.В., Каплан В.Е., Мащенко М.В., Овечкина Е.В. – М.: ДМК Пресс; СПб.: Питер, 2011.– 596с.
20. Самарский А.А., Вабищевич П.А., Самарская Е.А. Задачи и упражнения по численным методам. Учебное пособие. – М.: Эдиториал УРСС, 2008.- 207 с.
21. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Учебное пособие / Под редакцией проф. В. И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 575 с.
22. Солодовников А.С. Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. Математика в экономике. Учебник в 2-х частях, Ч.1.–М.: Финансы и статистика, 2011 – 384 с.
23. Солодовников А.С., Бабайцев В.А., Браилов А.В., Шандра И.Г. Математика в экономике. Учебник в 2-х частях, Ч.2 – М.: Финансы и статистика, 2011 – 560 с.
24. Фомин Г.П. Математические методы и модели в коммерческой деятельности: Учебник. – М.: Финансы и статистика, 2014. – 544с.
25. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику.– М.: Высшая школа, 2008. - 384 с.

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

1. Электронная библиотека Регионального финансово-экономического института
<http://students.rfei.ru/a/students/library.jsp>
2. Федеральный портал «Российское образование»
<http://www.edu.ru/>
3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов»
<http://school-collection.edu.ru/>
4. Российская Государственная Библиотека –
<http://www.rsl.ru/>
5. Научная электронная библиотека
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
<http://nbmgu.ru/>
7. Открытая русская электронная библиотека
<http://orel.rsl.ru/index.shtml>
8. Научная библиотека санкт-петербургского государственного университета
<http://www.library.spbu.ru/>
9. Фундаментальная библиотека СПбГПУ
<http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/>
10. Высшая алгебра
<http://www.pm298.ru/mvissh.php>
11. Решения задач и примеров по высшей математике
<http://www.pm298.ru/reshenie/menu.php>
12. Комплексный анализ
<http://www.pm298.ru/mkanaliz.php>
13. Конспект лекций по высшей математике
<http://forstu.narod.ru/edu/lekcii/AlGem/v1/spisok.htm>
14. Курс высшей математики
Линейная алгебра <http://clubmt.ru/lec1/>
15. Элементарная математика Определения, формулы, теория
<http://clubmt.ru/lec10/>
16. Математика on-line
<http://mathem.h1.ru/index.html>
17. Курош А.Г. Курс высшей алгебры
<http://alexandr4784.narod.ru/kag2.html>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические рекомендации по изучению дисциплины представляют собой комплекс рекомендаций и объяснений, позволяющих бакалавру оптимальным образом организовать процесс изучения данной дисциплины. Известно, что в структуре учебного плана значительное время отводится на самостоятельное изучение дисциплины. В рабочих программах дисциплин размещается примерное распределение часов аудиторной и внеаудиторной нагрузки по различным темам данной дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр должен:

1. Прослушать курс лекций по дисциплине.
2. Выполнить все задания, рассматриваемые на практических занятиях, включая решение задач.
3. Выполнить все домашние задания, получаемые от преподавателя.
4. Решить все примерные практические задания, рассчитанные на подготовку к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации особое внимание следует обратить на следующие моменты:

1. Выучить определения всех основных понятий.
2. Повторить все задания, рассматриваемые в течение семестра.
3. Проверить свои знания с помощью тестовых заданий.

На лекциях преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу. В ходе лекции бакалавр должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

Семинарские занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности бакалавров по изучаемой дисциплине. При наличии практических заданий по изучаемой дисциплине бакалавр выполняет все упражнения и задачи, подготовленные преподавателем.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Преподаватель формулирует цель занятия и характеризует его основную проблематику. Заслушиваются сообщения бакалавров. Обсуждение сообщения совмещается с рассмотрением намеченных вопросов. Кроме того заслушиваются сообщения, предполагающие анализ публикаций по отдельным вопросам семинара. Поощряется выдвижение и обсуждение

альтернативных мнений. Преподаватель подводит итоги обсуждения и объявляет оценки выступавшим бакалаврами. В целях контроля подготовленности бакалавров и привития им навыков краткого письменного изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде тестовых заданий.

При подготовке к семинару бакалавры имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Кроме указанных тем бакалавры вправе, по согласованию с преподавателем, избирать и другие интересующие их темы.

Самостоятельная работа бакалавров – планируемая учебная, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Цель самостоятельной работы бакалавра – научиться осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, изучить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

Целью самостоятельной работы бакалавров по дисциплине является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками решения задач и теоретическим материалом по дисциплине. Самостоятельная работа способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению различных проблем.

Целью практического занятия является более углубленное изучение отдельных тем дисциплины и применение полученных теоретических навыков на практике.

В ходе практических занятий бакалавры под руководством преподавателя могут рассмотреть различные методы решения задач по дисциплине. Продолжительность подготовки к практическому занятию должна составлять не менее того объема, что определено тематическим планированием в рабочей программе. Практические занятия по дисциплине могут проводиться в различных формах:

- 1) устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- 2) письменные ответы на вопросы преподавателя;
- 3) групповое обсуждение той или иной проблемы под руководством и контролем преподавателя;
- 4) заслушивания и обсуждение контрольной работы;
- 5) решение задач.

Подготовка к практическим занятиям должна носить систематический характер. Это позволит бакалавру в полном объеме выполнить все

требования преподавателя. Для получения более глубоких знаний бакалаврам рекомендуется изучать дополнительную литературу.

В зависимости от конкретных видов самостоятельной работы, используемых в каждой конкретной рабочей программе, следует придерживаться следующих рекомендаций.

При подготовке к итоговому контролю необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Сдача экзамена и (или) зачета предполагает полное понимание, запоминание и применение изученного материала на практике.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса используется ряд информационных технологий обеспечения дистанционного обучения, включающий, но не исчерпывающийся, технологиями онлайн и оффлайн распространения образовательной информации (почтовая рассылка печатных материалов и бланков тестирования или электронных версий образовательных материалов на физических носителях, либо интерактивный доступ к материалам через интернет, доступ к электронно-библиотечным системам института и сторонних поставщиков), технологиями взаимодействия студентов с преподавателем (видео-лекции и семинары, групповые и индивидуальные консультации через интернет, индивидуальные консультации по телефону), технологиями образовательного контроля (интерактивные онлайн тесты в интернет, оффлайн тесты с использованием персональных печатных бланков).

Для реализации указанных технологий используется набор программного обеспечения и информационных систем, включающий, но не ограничивающийся, следующим списком.

- 1) операционные системы Microsoft Windows (различных версий);
- 2) операционная система GNU/Linux;
- 3) свободный офисный пакет LibreOffice;
- 4) система управления процессом обучения «Lete e-Learning Suite» (собственная разработка);
- 5) система интерактивного онлайн тестирования (собственная разработка);
- 6) система телефонной поддержки и консультаций сотрудниками колл-центра «Центральная служба поддержки» (собственная разработка);
- 7) система онлайн видео конференций Adobe Connect;
- 8) электронно-библиотечная система «Айбукс»;
- 9) электронно-библиотечная система «Издательства «Лань»;
- 10) интернет-версия справочника «КонсультантПлюс»;
- 11) приложение для мобильных устройств «КонсультантПлюс: Студент»;
- 12) справочная правовая система «Гарант»;
- 13) иные ИСС.

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

1. Аудиторная база (лекционная аудитория, аудитория для проведения практических занятий, виртуальные классные комнаты на портале РФЭИ)
2. Организационно-технические средства и аудиовизуальный фондовый материал, мультимедийное оборудование.
3. Комплекты видеофильмов, аудиокниг, CD-дисков по проблемам дисциплины.
4. Интернет.