

УТВЕРЖДАЮ

Декан ЭФ Гайдамако В.К.

18 сентября 2018 г.

Практикум "Методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры"

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладной математики и информатики**

Учебный план Направление 38.03.01 - РФ, 580100 - КР Экономика
Профиль "Математические методы в экономике"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72

в том числе:

аудиторные занятия 36

самостоятельная работа 35,8

Виды контроля в семестрах:

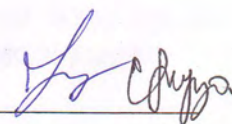
зачеты с оценкой 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рпд	уп	рпд
Практические	36	36	36	36
Контактная	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная	36,2	36,2	36,2	36,2
Сам. работа	35,8	35,8	35,8	35,8
Итого	72	72	72	72

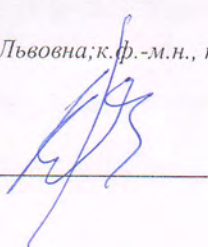
Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, Кучеренко Нина Львовна; к.ф.-м.н., преподаватель, Сейдакмат кызы Эркеим



Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., доцент, Кыдыралиев С.



Рабочая программа дисциплины

Практикум "Методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры"

разработана в соответствии с ФГОС 3+;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 ЭКОНОМИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.11.2015г. №1327)

составлена на основании учебного плана:

Направление 38.03.01 - РФ, 580100 - КР Экономика

Профиль "Математические методы в экономике"

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2019 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол от 28 августа 2019 г. № 1

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Зав. кафедрой академик Борубаев А.А.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

10.09 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол от 24.05 2019 г. № 9

Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А.

А.А. Борубаев

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

08.09 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол от 28.08 2020 г. № 1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

7 сентября 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол от 27.08 2021 г. № 1

Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А.

Гусева Ю.В. Б-1

А.А. Борубаев

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

_____ 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 2022 г. № _____

Зав. кафедрой д.ф.-м.н. проф. Борубаев А.А.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	подготовка в области основ математических и естественнонаучных знаний, получение высшего профессионально-профилированного (на уровне бакалавра), углубленного профессионального (на уровне магистра) образования, позволяющего выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями
1.2	формирование знаний о математике, как особом способе познания мира и образе мышления
1.3	приобретение опыта построения математических моделей и проведения необходимых расчётов в рамках построенных моделей; употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов,
1.4	формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности, гражданственности, готовности к деятельности в профессиональной среде
1.5	Развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический освоение основных понятий и методов линейной алгебры

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В.ДВ.13
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	знать курс средней общеобразовательной школы «Алгебра и начала анализа», «Геометрия»	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.2	Экономико-математическое моделирование	
2.2.3	Методы оптимальных решений	
2.2.4	Дифференциальные и разностные уравнения	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Знать:	
Уровень 1	Терминологию и методы поиска информационных источников и правила работы с библиографией
Уровень 2	Критерии выбора программного обеспечения и способы решения в нем задач профессиональной деятельности
Уровень 3	Методы системного подхода
Уметь:	
Уровень 1	Находить необходимые источники информации и оформлять библиографию в соответствии с ГОСТ
Уровень 2	Использовать программное обеспечение для реализации информационно-коммуникационных технологий в целях решения задач профессиональной деятельности
Уровень 3	Применять системный подход для решения стандартных задач профессиональной деятельности
Владеть:	
Уровень 1	Методами поиска информационных источников и навыками работы с библиографией
Уровень 2	Навыками выбора подходящих информационно-коммуникационных технологий и программного обеспечения их реализующего
Уровень 3	Методами системного подхода к решению стандартных задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия и методы линейной алгебры
3.2	Уметь:
3.2.1	Вычислять определители n-го порядка, проводить операции над матрицами, решать системы линейных уравнений методом Крамера, Гаусса, матричным методом;
3.2.2	находить фундаментальную систему решений СЛАУ,
3.2.3	определять линейную независимость системы векторов, находить скалярное произведение в различных линейных пространствах, находить координаты вектора при переходе из одного базиса к другому;

3.2.4	определять линейную оболочку системы векторов,
3.2.5	находить собственные векторы и собственные значения линейного преобразования,
3.2.6	строить ортонормированный базис
3.2.7	определять матрицу квадратичной формы, приводить квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа и ортогональными преобразованиями
3.3	Владеть:
3.3.1	методами линейной алгебры для решения практических задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте-ракт.	Примечание
	Раздел 1. Матричная алгебра						
1.1	Матрицы. Действия над матрицами. Свойства умножения матриц /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	0	
1.2	Матрицы матриц. Действия над матрицами. Свойства умножения матриц /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	0	
1.3	Определители второго и третьего порядка. Перестановки и подстановки /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	0	
1.4	Определители второго и третьего порядка. Перестановки и подстановки /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	0	
1.5	Алгебраические дополнения, миноры. Теорема Лапласа. Вычисление определителей. Свойства определителей /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	0	
1.6	Алгебраические дополнения, миноры. Теорема Лапласа. Вычисление определителей. Свойства определителей /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	0	
1.7	Обратная матрица и ее вычисление. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	2	
1.8	Обратная матрица и ее вычисление. Ранг матрицы. Способы вычисления ранга матрицы /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.2 Л2.1 Л3.1	0	
1.9	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера /Пр/	6	2			0	
1.10	Системы линейных уравнений. Основные понятия. Правило Крамера /Ср/	6	2			0	
1.11	Общая теория. Число решений системы. Метод Гаусса. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса. /Пр/	6	2			0	
1.12	Общая теория. Число решений системы. Метод Гаусса. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса. /Ср/	6	2			0	
1.13	Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы /Пр/	6	2			0	
1.14	Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Общее решение неоднородной системы /Ср/	6	2			0	
1.15	Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы /Пр/	6	2			0	

1.16	Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы /Ср/	6	2			0	
	Раздел 2. Линейные пространства. Квадратичные формы.						
2.1	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.2	Определение линейного пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.3	Скалярное произведение в линейных пространствах. Процесс ортогонализации /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.4	Скалярное произведение в линейных пространствах. Процесс ортогонализации /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.5	Линейная оболочка векторов. Евклидово пространство. /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.6	Линейная оболочка векторов. Евклидово пространство. /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.7	Размерность и базис линейного пространства, координаты вектора. Переход к другому базису. Матрица перехода /Пр/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.8	Размерность и базис линейного пространства, координаты вектора. Переход к другому базису. Матрица перехода /Ср/	6	2		Л1.3 Л1.2 Л1.1 Л2.3 Л2.2	0	
2.9	Комплексные числа и действия над ними. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Свойства собственных векторов /Пр/	6	2			0	
2.10	Комплексные числа и действия над ними. Собственные векторы и собственные значения линейного преобразования. Свойства собственных векторов /Ср/	6	2			0	
2.11	Общая теория. Число решений системы. Метод Гаусса. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса. Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы /Пр/	6	2			2	
2.12	Общая теория. Число решений системы. Метод Гаусса. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса. Матричные уравнения. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы /Ср/	6	2			0	
2.13	Матрица квадратичной формы Преобразование матрицы при линейной замене переменных /Пр/	6	2			2	
2.14	Матрица квадратичной формы Преобразование матрицы при линейной замене переменных /Ср/	6	2			0	
2.15	Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональными преобразованиями /Пр/	6	2			2	

2.16	Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональными преобразованиями /Ср/	6	2			0	
2.17	Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра /Пр/	6	2			2	
2.18	Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра /Ср/	6	2			0	
2.19	Приведение кривой 2-го порядка к каноническому виду /Пр/	6	2			2	
2.20	Приведение кривой 2-го порядка к каноническому виду /Ср/	6	1,8			0	
2.21	/Зачёт/	6	0			0	
2.22	Контактная работа /КрТО/	6	0,2			0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы для проверки ЗНАТЬ

1. Матрицы. Алгебра матриц.
2. Определители 2-го и 3-го порядка. Линейные преобразования.
3. Обратное преобразование. Обратная матрица
4. Перестановки. Подстановки
5. Определители n -го порядка. Свойства определителей*. Примеры.
6. Миноры и алгебраические дополнения.
7. Вычисление определителей. Теорема Лапласа.
8. Системы линейных уравнений. Теорема Крамера. Пример.
9. Ранг матрицы. Теорема о равенстве нулю всех миноров выше k -го порядка, если равны нулю все миноры k -го порядка. Элементарные преобразования. Два способа нахождения ранга матрицы.
10. Метод последовательного исключения переменных.
11. Теорема Кронекера-Капелли
12. Теорема о числе решений.
13. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений
14. Линейные пространства.
15. Линейная зависимость векторов.
16. Базис и координаты. Теорема об однозначности определения координат вектора через базисные вектора.
17. Размерность пространства. Примеры.
18. Матрица перехода. Координаты произвольного вектора при переходе от одного базиса к другому.
19. Подпространство. Примеры. Линейная оболочка векторов.
20. Евклидово пространство.
21. Основные метрические понятия. Длина вектора. Угол между векторами. Неравенство Коши-Буняковского*. Примеры.
22. Ортогональный базис.
23. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
24. Характеристический многочлен.
25. Квадратичная форма.
26. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа
27. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
28. Знакоопределенные квадратичные формы. Теорема об определении знака квадратичной формы. Критерий Сильвестра.

Контрольные вопросы для проверки УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ

1. Вычислять определители n -го порядка
2. проводить операции над матрицами, находить обратную матрицу
3. решать системы линейных уравнений методом Крамера, Гаусса, матричным методом
4. находить фундаментальную систему решений СЛАУ
5. определять линейную независимость системы векторов
6. проводить действия над векторами, находить скалярное произведение векторов
7. находить координаты вектора при переходе из одного базиса к другому
8. определять линейную оболочку системы векторов
9. находить собственные векторы и собственные значения линейного преобразования,
10. строить ортонормированный базис
11. определять матрицу квадратичной формы
12. приводить квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа
13. приводить квадратичную форму к каноническому виду ортогональными преобразованиями
14. производить действия над комплексными числами.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрены

5.3. Фонд оценочных средств

Раздел 1 Контрольная работа №1 (приложение 3)
 Раздел 2. Контрольная работа №2 (приложение 4)
 Типовой расчет (разделы 1-2) (приложение 5)
 зачет (приложение 6)

5.4. Перечень видов оценочных средств

Устный опрос,
 теоретическая контрольная работа,
 практическая контрольная работа,
 типовой расчет,
 зачет

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ильин В.А., Позняк Э.Г.	Линейная алгебра: Учебник для вузов	М.: Наука 1978
Л1.2	Д.В. Беклемишев	Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: Учебник для вузов	Москва.: ФИЗМАТЛИТ 2009
Л1.3	И.В. Проскуряков	Сборник задач по линейной алгебре: Учебное пособие	Москва.: БИНОМ. Лаборатория знаний 2005

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Герман К.А.	Курс лекций по дисциплине "Линейная алгебра". Ч. 1.: курс лекций	Бишкек: Изд-во КРСУ 2005
Л2.2	Фаддеев Д.К., Соминский И.С.	Сборник задач по высшей алгебре: Учебное пособие для вузов	М.: Наука 1977
Л2.3	Воеводин В.В.	Линейная алгебра: учебное пособие для вузов	М.: Наука 1980

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Джаналиева Ж.Р., Доулбекова С.Б.	Линейная алгебра: учебное пособие	Бишкек: Изд-во КРСУ 2016

6.3. Перечень информационных и образовательных технологий**6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии**

6.3.1.1	В ходе освоения дисциплины, при проведении аудиторных занятий, используются технологии традиционных и нетрадиционных учебных занятий.
6.3.1.2	Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как практические занятия:
6.3.1.3	Практические занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе с практическим содержанием и исследовательских задач. В ходе проведения практических занятий используются задания учебно-тренировочного характера и задания творческого характера.
6.3.1.4	При изучении дисциплины используются активные и интерактивные технологии обучения, такие как: технология сотрудничества, включающая работу в малых группах
6.3.1.5	Нетрадиционные учебные занятия проводятся в форме занятий-соревнований (заключительные практические занятия по изучаемым темам).
6.3.1.6	Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 25% от общего количества аудиторных занятий.
6.3.1.7	Самостоятельная работа студентов подразумевает работу под руководством преподавателя (консультации, собеседование, коллоквиум) и индивидуальную работу студента, выполняемую, в том числе, в компьютерном классе с выходом в сеть «Интернет».
6.3.1.8	При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:
6.3.1.9	• работа с конспектом лекции;
6.3.1.10	• работа с учебником;

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения

6.3.2.1	Необходимым техническим средством обучения, используемом в учебном процессе для освоения дисциплины, является электронная библиотека, содержащая учебно-методический комплекс дисциплины, необходимую и дополнительную литературу по данной дисциплине
6.3.2.2	www.exponenta.ru , http://math.krsu.edu.kg/index.php?option=com_content&task=view&id=24&Itemid=53
6.3.2.3	http://math.krsu.edu.kg/index.php?option=com_content&task=view&id=19&Itemid=50
6.3.2.4	Microsoft office Excel
6.3.2.5	Matlab
6.3.2.6	Maple
6.3.2.7	wolfram mathematica

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам.
-----	---

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ находится в приложении 2

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ (текущий контроль)

- 85-100 % - Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
- 70-84 % - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.
- 60-69 % - Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию выполнены.
- 31-60 % - Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.
- 0-30 % - Демонстрирует непонимание проблемы и даже не было попытки решить задачу.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ (рубежный контроль)

- 85-100 % - Демонстрирует полное понимание проблемы. Все задания выполнены.
- 70-84 % - Демонстрирует значительное понимание проблемы. Все задания выполнены, но содержат некоторые неточности.
- 60-69 % - Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
- 31-60 % - Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.
- 0-30 % - Демонстрирует непонимание проблемы или нет ответа и даже не было попытки решить задачу.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Практикум "Методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры"				
Направление/профиль:	b38030138_17_2э эмм.plx				
Количество кредитов (ЗЕ):	2				
Отчетность:	Зачет с оценкой				

Название модулей дисциплины согласно РПД	Контроль	Форма контроля	зачетный минимум	зачетный максимум	график контроля
Модуль 1					
Модуль 1 Матрицы. Системы линейных уравнений	Текущий контроль	Текущий контроль	2	5	28
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	18	30	
Модуль 2					

Модуль 2 Линейные пространства. Квадратичные формы	Текущий контроль	Текущий контроль	2	5	36
	Рубежный контроль	Рубежный контроль	18	30	
ВСЕГО за семестр			40	70	
Промежуточный контроль (Экзамен)			20	30	
Семестровый рейтинг по дисциплине			60	100	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Раздел 1 Матричная алгебра и системы линейных уравнений

Теоретические вопросы (ЗНАТЬ):

1. Матрицы. Действия над матрицами. Свойства умножения матриц
2. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
3. Перестановки и подстановки
4. Алгебраические дополнения, миноры. Связь миноров с алгебраическими дополнениями. Теорема Лапласа.
5. Способы вычисления определителей n-го порядка
6. Обратная матрица и ее вычисление. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Способы вычисления ранга матрицы.
6. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.
7. Теорема Кронекера-Копелли.
8. Формулы Крамера.
9. Общая теория. Число решений системы.
10. Метод Гаусса.
11. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
12. Системы однородных линейных уравнений. Фундаментальная система решений.
13. Структура общего решения неоднородной системы линейных уравнений

Пример индивидуального практического задания (УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ):

1. Вычислить $A + 2B - C^T + Ax$, если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 \\ 4 & 2 & 5 \\ 5 & 4 & 7 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 2 \\ 3 & 4 & 1 \end{pmatrix} \quad C = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 0 \\ 2 & 0 & 9 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Определить входит ли в определитель следующее произведение, и если входит, то с каким знаком

$$a_{12} a_{45} a_{53} a_{34} a_{21}$$

3. Вычислить определитель, разложив его по строке или столбцу

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & 7 & 1 & 2 \\ 4 & 8 & 0 & 3 \\ 7 & 5 & 2 & 1 \end{vmatrix}$$

4. Найти матрицу, обратную данной а) используя алгебраические дополнения б) методом Гаусса

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ 2 & 2 & 5 \\ 6 & 0 & 7 \end{pmatrix}$$

5. Не разворачивая определителей, доказать тождество

$$\begin{vmatrix} a_1 + b_1x & a_1 - b_1x & c_1 \\ a_2 + b_2x & a_2 - b_2x & c_2 \\ a_3 + b_3x & a_3 - b_3x & c_3 \end{vmatrix} = -2x \begin{vmatrix} a_1 & b_1 & c_1 \\ a_2 & b_2 & c_2 \\ a_3 & b_3 & c_3 \end{vmatrix}$$

6. Решить СЛАУ а) методом Крамера б) матричным методом

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

7. Найти общее решение и ФСР неоднородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 2 \\ 2x_1 + 9x_2 + 8x_3 + 3x_4 = 7 \\ 3x_1 + 7x_2 + 7x_3 + 2x_4 = 12 \\ 5x_1 + 7x_2 + 9x_3 + 2x_4 = 20 \end{cases}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Раздел 2. Линейные пространства, квадратичные формы

Теоретические вопросы (ЗНАТЬ):

1. Понятие линейного пространства.
2. Линейная зависимость векторов.
3. Размерность пространства.
4. Подпространство. Линейная оболочка системы векторов.
5. Базис и координаты вектора. Матрица перехода
6. Переход к другому базису.
7. Евклидово пространство
8. Неравенство Коши-Буняковского
9. Скалярное произведение векторов в различных пространствах.
10. Ортонормированный базис.
11. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы
12. Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа.
13. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональными преобразованиями
14. Знакоопределенные квадратичные формы. Критерий Сильвестра

Пример индивидуального практического задания (УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ):

1. Определить образует ли линейное пространство множество всех непрерывных функций $a=f(t)$, заданных на $[0,1]$, если сумма определена как $f(t)+g(t)$, а произведение на число α как $\alpha f(t)$?
2. Исследовать на линейную зависимость систему векторов:

$$a=\{3,4,-5\}, b=\{2,-1,8\} c=\{8,7,-2\}$$

3. Определить размерность и базис пространства решений системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 - 8x_2 + 17x_3 - 11x_4 = 0 \end{cases}$$

4. Найти координаты вектора $\mathbf{x}$ в базисе (b_1, b_2, b_3) , если его координаты в базисе (e_1, e_2, e_3)

$\mathbf{x} = (-3, 2, 4)$ а базисы связаны соотношением

$$\begin{cases} b_1 = e_1 + e_2 - e_3 \\ b_2 = 0,5e_1 - e_2 \\ b_3 = -e_1 + e_2 + e_3 \end{cases}$$

5. Многочлен $P(x) = 5x^3 + 2x^2 + 4x - 1$ задан в стандартном базисе $\{1, x, x^2, x^3\}$. Найти его координаты в базисе $\{2, (x-1), (x-1)^2, (x-1)^3\}$

6. Найти собственные векторы и собственные значения линейного преобразования

$$\begin{pmatrix} 3 & 1 & -1 \\ 2 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

7. Выписать матрицу квадратичной формы. Привести квадратичную форму к каноническому виду методом Лагранжа $x^2 + 4y^2 - z^2 + 6xy + 8xz$

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Самостоятельная работа

1. Разделы «Матрицы», «Определители», «Системы линейных уравнений», «Векторные пространства и их линейные преобразования» (Л1.3, Л1.4)

2. Типовой расчет по разделу «Линейная алгебра» (Л1.5)

Пример экзаменационного билета

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства.

2. Найти общее решение и ФСР однородной системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 - 6x_2 + 4x_3 + 2x_4 = 0 \\ 4x_1 - 8x_2 + 17x_3 - 11x_4 = 0 \end{cases}$$

3. Исследовать на линейную зависимость систему векторов:

$$\mathbf{a} = \{3, 4, -5\}, \mathbf{b} = \{2, -1, 8\}, \mathbf{c} = \{8, 7, -2\}$$

4. Найти координаты вектора $\mathbf{x}$ в базисе (b_1, b_2, b_3) , если его координаты в базисе (e_1, e_2, e_3)

$\mathbf{x} = (-3, 2, 4)$, а базисы связаны соотношением

$$\begin{cases} b_1 = e_1 + e_2 - e_3 \\ b_2 = 0,5e_1 - e_2 \\ b_3 = -e_1 + e_2 + e_3 \end{cases}$$