МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Минзарипов Р.Г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Линейная алгебра Б3.В.1.2

Направление подготовки: 050100.62 - Педагогическое образование
Профиль подготовки: Информатика
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: на базе СПО
Язык обучения: русский

Автор(ы):

Лаврентьева Е.Е.

Рецензент(ы):

Гарипов И.Б. , Зиннатуллина Э.Д.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Галимянов А. Ф.
Протокол заседания кафедры No ___ от "____" _____ 201__г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 817233914

Казань
2014

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Лаврентьева Е.Е. Кафедра информационных систем отделение фундаментальной информатики и информационных технологий , Elena.Lavrenteva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - обеспечить некоторый объем базовой математической подготовки, которая является одной из основных составляющих профессиональной подготовки студентов данного направления обучения; сформировать у студентов основные понятия теории арифметических векторных пространств, теории матриц и определителей, а также теории систем линейных уравнений и неравенств; рассмотреть алгебраическую систему комплексных чисел в качестве некоторого вспомогательного материала для формирования общей математической грамотности студентов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.В.1 Профессиональный" основной образовательной программы 050100.62 Педагогическое образование и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе, 3 семестр.

"Математика: линейная алгебра" входит в состав математического и естественнонаучного цикла (Б.2.Б.2), читается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способен применять методы анализа прикладной области на концептуальном, логическом, математическом и алгоритмическом уровнях
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способен при решении профессиональных задач анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способен применять системный подход и математические методы в формировании решения прикладных задач
ПК-3 (профессиональные компетенции)	способен использовать основные закон естественных дисциплин в профессиональной деятельности и эксплуатировать современное электронное оборудование и информационно-коммуникационные технологии в соответствии с целями образовательной программы бакалавра;

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

? понятие комплексного числа, правил действий над комплексными числами;

? основы теории арифметических векторных пространств, понятие линейной зависимости и независимости системы векторов, понятие базиса и ранга системы векторов и векторного пространства;

? основы теории матриц, виды матриц, правила действий над ними и их свойства;

? понятие ранга матрицы, способы его вычисления, критерий обратимости матриц;

? понятие определителя, основные свойства определителей, способы их вычисления;
? понятие систем линейных уравнений, их виды, методы решения;
? понятие систем линейных неравенств, методы их решения;
? понятие и свойства линейного пространства, линейной зависимости и независимости системы векторов;
? понятие базиса и размерности линейного пространства.
? понятие изоморфизма линейных пространств;
? понятие суммы и пересечения подпространств;
? понятие скалярного произведения векторов;
? понятие евклидового пространства, ортогонального и ортонормального базисов;
? определение линейного оператора и его свойства;
? понятие образа и ранга, ядра и дефекта линейного оператора;
? определение собственного вектора и собственных значений линейного оператора.

2. должен уметь:
? выполнять действия с комплексными числами;
? выполнять действия над векторами;
? устанавливать линейную зависимость и независимость системы арифметитческих векторов;
? находить базис и ранг системы векторов;
? вычислять определители второго и третьего порядков;
? разложить определители по элементам строки или столбца;
? выполнять правильно действия с матрицами;
? исследовать матрицу на обратимость и необратимость;
? вычислять обратную матрицу;
? исследовать СЛУ на совместность и определенность;
? решать СЛУ по правилу Крамера, методом Гаусса и в матричной форме, записывать общее и частное решения СЛУ;
? находить фундаментальный набор решений системы линейных однородных уравнений и выражать через него общее решение;
? изображать множество решений систем линейных неравенств графически; понятие и свойства линейного пространства, линейной зависимости и независимости системы векторов;

? находить базис и размерность линейного пространства.
? находить сумму и пересечение подпространств;
? вычислять скалярное произведение векторов;
? вычислять ортогональный и ортонормальный базисы;
? находить образ и ранг, ядро и дефект линейного оператора;
? находить собственные вектора и собственные значения линейного оператора;
? приводить матрицу линейного оператора к диагональному виду.

3. должен владеть:
? основными теоретическими понятиями в области линейной алгебры;
? навыками работы с комплексными числами;
? навыками вычисления ранга и нахождения базиса системы арифметических векторов;
? навыками вычисления определителей 2, 3 и n-ого порядка;
? навыками нахождения обратной матрицы в случае обратимости исходной;
? навыками нахождения решения СЛУ правилом Крамера, методом Гаусса и в матричной форме;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

? навыками нахождения фундаментального набора решений системы линейных однородных уравнений и выражения через него общего решения;
? навыками нахождения множества решений систем линейных неравенств графически;
? навыками нахождения базиса и размерности линейного пространства.
? навыками нахождения суммы и пересечения подпространств;
? навыками вычисления скалярного произведения векторов;
? навыками вычисления ортогонального и ортонормального базисов;
? навыками нахождения образа и ранга, ядра и дефекта линейного оператора;
? навыками нахождения собственного вектора и собственных значений линейного оператора.
? навыками приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

осуществлять дальнейшее изучение высшей математики, вырабатывать навыки профессиональной деятельности, опирающиеся на применение математических методов в формирования решения прикладных задач.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 3 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Теория матриц и определителей.	3		2	2	0	контрольная работа
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений и системы линейных неравенств.	3		2	2	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Линейные пространства.	3		2	2	0	контрольная работа
.	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	экзамен
	Итого			6	6	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Теория матриц и определителей.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1. Подстановки n-ой степени. Инверсия и транспозиция подстановок, их четность или нечетность. Квадратная матрица и ее определитель. 2. Основные свойства определителей. Определители 2-ого и 3-его порядков. 3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Разложение определителя по элементам строки (столбца). 4. Матрицы, основные понятия. Элементарные преобразования. Ступенчатая матрица. Ранг матрицы и способ его вычисления. 5. Типы матриц. Действия над матрицами и их свойства. Элементарные матрицы. Свойства элементарных матриц. 6. Вырожденные и невырожденные матрицы. Критерий вырожденности матрицы. 7. Обратная и обратимая матрицы. Критерий обратимости матрицы. 8. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью алгебраических дополнений. 9. Матричные уравнения.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по лекционным темам: 1. Подстановки n-ой степени. Инверсия и транспозиция подстановок, их четность или нечетность. Квадратная матрица и ее определитель. 2. Основные свойства определителей. Определители 2-ого и 3-его порядков. 3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Разложение определителя по элементам строки (столбца). 4. Матрицы, основные понятия. Элементарные преобразования. Ступенчатая матрица. Ранг матрицы и способ его вычисления. 5. Типы матриц. Действия над матрицами и их свойства. Элементарные матрицы. Свойства элементарных матриц. 6. Вырожденные и невырожденные матрицы. Критерий вырожденности матрицы. 7. Обратная и обратимая матрицы. Критерий обратимости матрицы. 8. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью алгебраических дополнений. 9. Матричные уравнения.

Тема 2. Системы линейных уравнений и системы линейных неравенств.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1. Системы линейных уравнений. 2. Метод Гаусса. 3. Метод Крамера. 4. Системы линейных неравенств.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по лекционным темам: 1. Системы линейных уравнений. 2. Решение СЛАУ методом Гаусса. 3. Решение СЛАУ Метод Крамера. 4. Системы линейных неравенств.

Тема 3. Линейные пространства.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

1. Линейное пространство 2. Базис и размерность линейного пространства. 3. Линейные операторы.

практическое занятие (2 часа(ов)):

Решение задач по лекцонным темам: 1. Линейное пространство 2. Базис и размерность линейного пространства. 3. Линейные операторы.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Теория матриц и определителей.	3		Выполнение индивидуальных задач для самостоятельного решения, выполнение контрольной работы	10	Проверка задач и контрольной работы

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
2.	Тема 2. Системы линейных уравнений и системы линейных неравенств.	3		Выполнение индивидуальных задач для самостоятельного решения, выполнение контрольной работы	14	Проверка задач и контрольной работы
				подготовка к контрольной работе	6	контрольная работа
3.	Тема 3. Линейные пространства.	3		Выполнение индивидуальных задач для самостоятельного решения, выполнение контрольной работы	11	Проверка задач и контрольной работы
				подготовка к контрольной работе	4	контрольная работа
	Итого				51	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Обучение происходит в форме лекционных занятий, лабораторных занятий, а также самостоятельной работы студентов.

Теоретический материал излагается на лекциях. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебниках. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета и дополнительная литература.

На лабораторных занятиях студенты расширяют свои знания, полученные на лекциях, закрепляют изученный материал при выполнении конкретных задач, отрабатывают навыки решения основных задач из курса линейной алгебры.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Теория матриц и определителей.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проводится по билетам.

Проверка задач и контрольной работы , примерные вопросы:

Задачи, рекомендованные студентам для самостоятельной работы охватывают необходимый объем знаний по указанной теме: 1. Подстановки n-ой степени. Инверсия и транспозиция подстановок, их четность или нечетность. Квадратная матрица и ее определитель. 2. Основные свойства определителей. Определители 2-ого и 3-его порядков. 3. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя. Разложение определителя по элементам строки (столбца). 4. Матрицы, основные понятия. Элементарные преобразования. Ступенчатая матрица. Ранг матрицы и способ его вычисления. 5. Типы матриц. Действия над матрицами и их свойства. Элементарные матрицы. Свойства элементарных матриц. 6. Вырожденные и невырожденные матрицы. Критерий вырожденности матрицы. 7. Обратная и обратимая матрицы. Критерий обратимости матрицы. 8. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью алгебраических дополнений. 9. Матричные уравнения. Задачи из контрольной работы позволяют оценить уровень усвоения студентами данного объема знаний

Тема 2. Системы линейных уравнений и системы линейных неравенств.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проводится по билетам.

Проверка задач и контрольной работы , примерные вопросы:

Задачи, рекомендованные студентам для самостоятельной работы охватывают необходимый объем знаний по указанной теме: 1. Решение СЛАУ методом Гаусса. 2. Решение СЛАУ Метод Крамера. 3. Системы линейных неравенств.

Тема 3. Линейные пространства.

контрольная работа , примерные вопросы:

Проводится по билетам.

Проверка задач и контрольной работы , примерные вопросы:

Задачи, рекомендованные студентам для самостоятельной работы охватывают необходимый объем знаний по указанной теме, раскрывают теоретическое содержание и способствуют отработке навыков решения; задачи из контрольной работы позволяют оценить уровень усвоения студентами данного объема знаний Темы для самостоятельной работы: 1. Линейное пространство 2. Базис и размерность линейного пространства. 3. Линейные операторы.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Самостоятельная работа предполагает изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, выполнение домашних работ, заданий преподавателя. В результате самостоятельной работы формируются навыки студентов по изучению основ линейной алгебры.

Примерные вопросы для экзамена

1. Определение бинарной алгебраической операции. Алгебраические структуры с одной бинарной операцией.

2. Понятие группы. Примеры и свойства групп.

3. Подгруппы. Нормальные подгруппы и фактор-группы.

4. Гомоморфизмы групп. Изоморфизмы.

5. Алгебраические структуры с двумя бинарными алгебраическими операциями. Понятие кольца. Примеры и свойства колец.

6. Подкольца. Идеалы кольца. Фактор-кольцо.

7. Общая постановка задачи аналитических преобразований с помощью компьютера.

8. Аналитические преобразования с помощью компьютера.

9. Эффективность алгоритмов. Представление данных в компьютере (чисел, дробей, полиномов, функций, матриц, рядов).

10. Кольцо целых чисел. Отношение делимости, его простейшие свойства.

11. Теорема о делении с остатком. Кольцо классов вычетов.

12. НОД, НОК: Алгоритм Евклида и теорема Ламе; расширенный алгоритм Евклида; Алгоритм Евклида и цепные дроби.

13. Простые числа. Разложение целых чисел на множители; разложение больших целых чисел на множители.

14. Точные вычисления, использующие модулярную арифметику. Представление больших целых чисел в памяти компьютера.

15. Построение кольца многочленов над полем. Отношение делимости многочленов.

16. Теорема о делении с остатком. Деление на двучлен, схема Горнера, формула Тейлора.

17. Корни многочлена, теорема Безу. НОД и НОК многочленов.

18. Алгоритм Евклида и его следствия. Взаимно простые многочлены.

19. Приводимые и неприводимые многочлены. Разложение на неприводимые множители, единственность разложения.

20. Понятие о многочленах от нескольких переменных.

21. Алгебраическое расширение поля.

22. Постановка задачи формального интегрирования. Интегрирование рациональных функций.

23. Обзор наиболее распространенных символьных математических пакетов.

24. Пакет Mathematica, история его возникновения, различные версии.

25. Общее знакомство с интерфейсом пакета Mathematica 7.

26. Информация слов и теоремы кодирования. Неравномерное кодированиеслов. Коды, исправляющие ошибки.

7.1. Основная литература:

1. Линейная алгебра : учебник для студентов физических специальностей и специальности "Прикладная математика" / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк .? Изд. 6-е, стер. ? Москва : Физматлит, 2010 .? 278 с. ; 22 .? (Курс высшей математики и математической физики ; Вып. 4) (Серия "Классический университетский учебник") .? Предм. указ.: с. 275-278 .? ISBN 978-5-9221-0481-4 ((в пер.)) , 2000.

2. Курош А.Г. Курс высшей алгебры: учебник. - 19-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 432 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=30198

3. Исаева, С. И. Математика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е. В. Юрьева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 156 с. - ISBN 978-7638-2405-6.

http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=441942

4. Смолин, Ю. Н. Алгебра и теория чисел [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю. Н. Смолин. ? 4-е изд., стер. ? М. : ФЛИНТА : Наука, 2012. ? 464 с. - ISBN 978-5-9765-0050-1 (ФЛИНТА), ISBN 978-5-02-034913-1 (Наука)

http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=456995

7.2. Дополнительная литература:

1. Курош, Александр Геннадьевич. Курс высшей алгебры [Текст]: учебник для студентов, обучающихся по специальностям "Математика", "Прикладная математика" / А. Г. Курош.?Издание 13-е, стереотипное.?Санкт-Петербург: Лань, 2004.?432 с.:

2. Курош, Александр Геннадиевич. Курс высшей алгебры: учеб. для студентов вузов, обучающихся по спец. "Математика", "Приклад. математика" / А.Г. Курош.?Изд. 16-е, стер..?Санкт-Петербург [и др.]: Лань: Физматкнига, 2007.?431 с.:

3. Фаддеев Д.К. Лекции по алгебре. - 5-е изд. - Санкт-Петербург:Лань, 2007. - 416 с. http://e.lanbook.com/view/book/397/

4. Курош А.Г.Лекции по общей алгебре. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2007. - 560 с. http://e.lanbook.com/view/book/527/

7.3. Интернет-ресурсы:

Сайт библиотеки КПФУ - http://libress.kpfu.ru/w pad.dat

Википедия - http://ru.wikipedia.org

Электронный дом книги - www.dom-eknig.ru

Электронный каталог библиотеки КПФУ - http://portal.kpfu.ru/main_page?p_sub=8474

Электронный магазин книг - www.ozon.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Линейная алгебра" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB,audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудованием имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе " БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС " БиблиоРоссика " представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Лекционные и лабораторные занятия по дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной доской и мелом (маркером).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и с учетом рекомендаций ПрООП ВПО по направлению "Прикладная информатик"а и профилю подготовки "Прикладная информатика в образовании".

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 050100.62 "Педагогическое образование" и профилю подготовки Информатика .

Автор(ы):
Лаврентьева Е.Е. _____
"__" _____ 201 __ г.

Рецензент(ы):
Гарипов И.Б. _____
Зиннатуллина Э.Д. _____
"__" _____ 201 __ г.