МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и информационных систем

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

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Математика: Линейная алгебра Б2.Б.2

Направление подготовки: 230700.62 - Прикладная информатика
Профиль подготовки: Прикладная информатика в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский

Автор(ы):
Лаврентьева Е.Е. , Чеботарева Э.В.
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 Высшей школы информационных технологий и информационных систем:
Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 201__г

Регистрационный No 68959114

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 ; доцент, к.н. Чеботарева Э.В. кафедра высшей математики и математического моделирования отделение педагогического образования , Elvira.Chebotareva@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Цель курса - формирование представлений о теории определителей, матричном анализе, методах решения систем линейных уравнений, овладение математическим аппаратом линейной алгебры для дальнейшего использования в процессе будущей педагогической деятельности.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.Б.2 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 230700.62 Прикладная информатика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики. Дисциплина "Математика: Линейная алгебра" является общим теоретическим и методологическим основанием для всех дисциплин математического и естественнонаучного цикла и дисциплин профессионального цикла.

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:

основные понятия теории определителей, матриц и систем линейных уравнений, определения и свойства математических объектов в этих областях, формулировки утверждений, методы доказательства основных из них.

2. должен уметь:

решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории матриц, определителей и систем линейных уравнений.

3. должен владеть:

математическим аппаратом теории матриц, определителей и систем линейных уравнений, методами решения задач.

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 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 1 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. Арифметическое n-мерное векторное пространство.	1	1-4	8	2	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Теория матриц и определителей.	1	5-13	18	10	0	контрольная работа домашнее задание
3.	Тема 3. Системы линейных уравнений и неравенств.	1	14-18	10	6	0	контрольная работа домашнее задание
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	экзамен
	Итого			36	18	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Арифметическое n-мерное векторное пространство.

лекционное занятие (8 часа(ов)):

1. Арифметические векторы и действия над ними. Свойства операций над векторами. Арифметическое n-мерное векторное пространство. Линейная комбинация векторов. Определения линейной зависимости и независимости системы векторов. Эквивалентность определений. 2. Система векторов лестничного вида. Признаки линейной зависимости векторов. 3. Базис системы векторов. Координаты вектора в базисе. Теорема о базисах. Базис пространства. 4. Ранг системы векторов. Элементарные преобразования системы векторов. Теорема о неизменности ранга системы векторов при элементарных преобразованиях.

практическое занятие (2 часа(ов)):

1. Линейная зависимость и независимость системы векторов.

Тема 2. Теория матриц и определителей.

лекционное занятие (18 часа(ов)):

1. Матрицы. Типы матриц: квадратная матрица, ступенчатая матрица, диагональная матрица, единичная матрица, нулевая матрица. Действия над матрицами: умножение матрицы на число, сложение и умножение матриц, транспонирование матриц. Свойства действий над матрицами. 2. Ранг матрицы. Теорема о неизменности ранга матрицы при элементарных преобразованиях. Ранг ступенчатой матрицы. Схема приведения матрицы к ступенчатому виду. 3. Подстановки n-ой степени. Инверсия и транспозиция подстановок, их четность или нечетность. 4. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Определитель n-го порядка (индуктивное определение). Минор и алгебраическое дополнение. 5-6. Свойства определителей n-го порядка. Разложение по элементам первого столбца. Определитель транспонированной матрицы. Перестановка строк (столбцов) определителя. Разложение по любой строке (столбцу). Определитель с одинаковыми строками. Определитель с нулевой строкой. Вынесение общего множителя строки (столбца) за знак определителя. Представление определителя в виде суммы двух определителей. Сумма строк (столбцов) определителя. 7. Теорема об алгебраических дополнениях (с доказательством). 8. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы. 9. Методы вычисления матрицы, обратной данной. Метод Гаусса (элементарных преобразований). Метод алгебраических дополнений.

практическое занятие (10 часа(ов)):

1. Действия над матрицами и их свойства. 2. Ранг матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду. 3. Вычисление определителей. 4. Вычисление обратной матрицы методом Гаусса (методом элементарных преобразований). 5. Вычисление обратной матрицы методом алгебраических дополнений. Матричные уравнения.

Тема 3. Системы линейных уравнений и неравенств.

лекционное занятие (10 часа(ов)):

1. Система линейных алгебраических уравнений. Общий вид, матричная и векторная форма записи. Решение системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Определенные системы. Равносильные системы линейных уравнений. Равносильные преобразования над системой линейных уравнений. Критерий совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли). Критерий определенности системы линейных уравнений. Схема исследования систем линейных уравнений. 2. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. 3. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений. 4. Однородные системы линейных уравнений. Свойства однородных систем линейных уравнений. Свойства решений систем однородных линейных уравнений. Фундаментальный набор решений системы однородных линейных уравнений. Количество векторов в фундаментальном наборе решений. Связь между решениями неоднородной системы уравнений и соответствующей ей однородной системы. 5. Геометрическая интерпретация систем линейных неравенств с двумя и тремя неизвестными.Критерий совместности и несовместности систем линейных неравенств.

практическое занятие (6 часа(ов)):

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса. 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.

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. Арифметическое n-мерное векторное пространство.	1	1-4	подготовка домашнего задания	2	домашнее задание
2.	Тема 2. Теория матриц и определителей.	1	5-13	подготовка домашнего задания	8	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
3.	Тема 3. Системы линейных уравнений и неравенств.	1	14-18	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	2	контрольная работа
	Итого				18	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Традиционные лекционные и семинарские занятия, интерактивные формы обучения с помощью систем компьютерной математики, лекции в форме эвристической беседы и дискуссии.

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

Тема 1. Арифметическое n-мерное векторное пространство.

домашнее задание , примерные вопросы:

Исследовать на линейную зависимость систему векторов.

Тема 2. Теория матриц и определителей.

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Выполнить действия над матрицами. 2. Привести матрицу к ступенчатому виду и определить ее ранг. 3. Вычислить заданные определители. 4. Вычислить матрицу обратную данной методом Гаусса. 5. Вычислить матрицу обратную данной методом алгебраических дополнений. 6. Решить матричное уравнение.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Вычислить определитель 4-го порядка. 2. Вычислить определитель n-го порядка. 3. Вычислить матрицу, обратную данной.

Тема 3. Системы линейных уравнений и неравенств.

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Решить данные системы методом Гаусса. 2. Решить систему методом Крамера. 3. Решить систему матричным методом. 4. Найти фундаментальную систему решений и общее решение системы однородных линейных уравнений. 5. Исследовать на совместность систему линейных неравенств. В случае совместности изобразить множество решений геометрически.

контрольная работа , примерные вопросы:

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера. 2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. 3. Найти фундаментальный набор решений системы и выразить через него общее решение.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену

1. Матрицы. Типы матриц: квадратная матрица, ступенчатая матрица, диагональная матрица, единичная матрица, нулевая матрица.

2. Действия над матрицами: умножение матрицы на число, сложение и умножение матриц, транспонирование матриц. Свойства действий над матрицами.

3. Арифметические векторы и действия над ними. Свойства операций над векторами. Арифметическое n-мерное векторное пространство.

4. Линейная комбинация векторов. Определения линейной зависимости и независимости системы векторов. Эквивалентность определений (доказательство).

5. Система векторов лестничного вида. Признаки линейной зависимости векторов.

6. Базис системы векторов. Координаты вектора в базисе. Теорема о базисах. Базис пространства .

7. Ранг системы векторов. Элементарные преобразования системы векторов. Теорема о неизменности ранга системы векторов при элементарных преобразованиях.

8. Ранг матрицы. Теорема о неизменности ранга матрицы при элементарных преобразованиях. Ранг ступенчатой матрицы. Схема приведения матрицы к ступенчатому виду.

9. Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Определитель n-го порядка (индуктивное определение). Минор и алгебраическое дополнение.

10. Свойства определителей n-го порядка. Разложение по элементам первого столбца. Определитель транспонированной матрицы. Перестановка строк (столбцов) определителя. Разложение по любой строке (столбцу). Определитель с одинаковыми строками. Определитель с нулевой строкой. Вынесение общего множителя строки (столбца) за знак определителя. Представление определителя в виде суммы двух определителей. Сумма строк (столбцов) определителя.

11. Теорема об алгебраических дополнениях.

12. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная матрица. Условие существования обратной матрицы.

13. Методы вычисления матрицы, обратной данной. Метод Гаусса (элементарных преобразований). Метод алгебраических дополнений.

14. Система линейных алгебраических уравнений. Общий вид, матричная и векторная форма записи. Решение системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Определенные системы. Равносильные системы линейных уравнений. Равносильные преобразования над системой линейных уравнений.

15. Критерий совместности системы линейных уравнений (теорема Кронекера-Капелли).

16. Критерий определенности системы линейных уравнений.

17. Схема исследования систем линейных уравнений.

18. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.

19. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.

20. Матричный метод решения систем линейных уравнений.

21. Однородные системы линейных уравнений. Свойства однородных систем линейных уравнений.

22. Свойства решений систем однородных линейных уравнений.

23. Фундаментальный набор решений системы однородных линейных уравнений. Количество векторов в фундаментальном наборе решений.

24. Связь между решениями неоднородной системы уравнений и соответствующей ей однородной системы.

25. Системы линейных неравенств. Графический метод решения.

7.1. Основная литература:

1.Карчевский Е.М., Карчевский М.М. Лекции по геометрии и алгебре: Учебное пособие. - Казань: К(П)ФУ, 2011. URL:http://libweb.ksu.ru/ebooks/09_64_ds011.pdf>.

2. Ильин В. А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. 6-е изд., стер. ? М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 278 с.

3.Карчевский, Евгений Михайлович. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский.-Казань: Казанский университет, 2011.-269 с.

4. П.С.Александров, Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. СПб.:Лань, 2009. - 512 с. // http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=493

7.2. Дополнительная литература:

1.Беклемишев Д.В.

Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. - М.: Физматлит, 2008. - 307 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=48199

2.Ильин В. А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра: учебник. - 6-е изд., стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 280 с.

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2178

7.3. Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам - http://window.edu.ru/

Математический портал Allmath.ru - http://www.allmath.ru/

Учебники по линейной алгебре - http://eek.diary.ru/p47467303.htm?from=last

Электронный дом книги - www.dom-eknig.ru

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

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Математика: 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 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 практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной доской, маркером (мелом), мультимедийным проектором и экраном.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 230700.62 "Прикладная информатика" и профилю подготовки Прикладная информатика в образовании .

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

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