МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт вычислительной математики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по образовательной деятельности КФУ
Проф. Д.А. Таюрский
_____ «___»_____20__г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Линейная алгебра

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии
Профиль подготовки: Информационные системы в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

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

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

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

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) заместитель директора по образовательной деятельности Лаврентьева Е.Е. (Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем, КФУ), Elena.Lavrenteva@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1	Владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения, умение логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь
ОК-10	Способность к письменной, устной и электронной коммуникации на государственном языке и необходимое знание иностранного языка
ОПК-4	Пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, соблюдение основных требований к информационной безопасности, в том числе защита государственной тайны

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Студенты по завершению данного курса должны:

- знать понятие ранга матрицы, уметь его вычислять и применять к решению сис-темы;
- знать определение линейного пространства, уметь определить, является ли им за-данный набор векторов;
- знать понятия линейной зависимости векторов, базиса и размерности и уметь их применять;
- знать определения линейного оператора, линейной формы и уметь применить на практике при решении задач, знать их основные свойства;
- знать определения собственных чисел и собственных векторов, уметь их нахо-дить;
- знать определение вектора и уметь проводить линейные операции с векторами;
- знать и уметь использовать при вычислениях скалярное, векторное и смешанное произведения. А также знать их основные свойства.

Должен уметь:

- уметь записать систему линейных уравнений, знать способы ее решения методом Гаусса, Крамера;
- уметь применять определители для решения системы 2-го и 3-го порядка методом Крамера;
- уметь производить основные операции над матрицами;
- уметь дать определения различных систем координат на плоскости (аффинной, прямоугольной, полярной), представлять связь между ними и уметь производить вычис-ления в этих системах;
- уметь записать канонических уравнения кривых второго порядка на плоскости и знать их основные свойства;

- уметь записать виды уравнений плоскости и уметь привести один из них к задан-ному другому;
- уметь определить условия взаимных расположений плоскостей;
- уметь проводить алгебраические действия над комплексными числами.

Должен владеть:

Студенты по завершению данного курса должны:

- четко представлять и уметь записать различные виды уравнений прямой на плоскости (общее, частные случаи уравнений прямой, уравнение прямой в отрезках, уравнение прямой с заданным угловым коэффициентом, уравнение прямой в нормальной форме). Уметь привести один вид уравнения прямой к заданному другому. А также уметь определять условия взаимного расположения прямых на плоскости.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- способностью демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовностью использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способностью и готовностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- способностью и готовностью анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования
- способностью использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока;
- способностью к обучению на втором уровне высшего профессионального образования, получению знаний по одному из профилей в области научных

исследований и педагогической деятельности;

- способностью выполнять экспериментальные исследования по заданной методике, обрабатывать результаты экспериментов.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.8 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.02 "Информационные системы и технологии (Информационные системы в образовании)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 1 курсе в 1, 2 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы) на 288 часа(ов).

Контактная работа - 144 часа(ов), в том числе лекции - 72 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 72 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; зачет и экзамен во 2 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами.	1	4	0	4	10
2.	Тема 2. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел. Арифметический n-мерный вектор. Арифметическое n-мерное векторное пространство.	1	4	0	4	10
3.	Тема 3. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Линейная независимость ступенчатой системы векторов.	1	4	0	4	10
4.	Тема 4. Признаки линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов. Эквивалентные системы.	1	4	0	4	10
5.	Тема 5. Элементарные преобразования системы векторов. Подстановки n-ой степени. Квадратная матрица и ее определитель.	1	4	0	4	10

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Основные свойства определителей. Определители 2-ого и 3-его порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя.	1	4	0	4	10
7.	Тема 7. Матрицы, основные понятия. Ранг матрицы и способ его вычисления. Действия над матрицами и их свойства.	1	4	0	4	10
8.	Тема 8. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная и обратимая матрицы. Критерий обратимости матрицы.	1	4	0	4	10
9.	Тема 9. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью алгебраических дополнений. Матричные уравнения.	1	4	0	4	10
10.	Тема 10. СЛУ и СЛН. Основные понятия. Основная и расширенная матрицы. Критерий совместности и критерий определенности. Элементарные преобразования СЛУ.	2	4	0	4	2
11.	Тема 11. Метод Гаусса. Однородные СЛУ. Фундаментальный набор решений и его нахождение.	2	4	0	4	2
12.	Тема 12. Связь между решениями неоднородной и соответствующей однородной СЛУ. Геометрическая интерпретация СЛН с двумя и тремя неизвестными.	2	4	0	4	2
13.	Тема 13. Критерий совместности и несовместности СЛН. Определение и свойства линейного пространства.	2	4	0	4	2
14.	Тема 14. Базис и размерность линейного пространства. Изоморфизм линейных пространств.	2	4	0	4	2
15.	Тема 15. Евклидово пространство. Ортогональный и ортонормальный базисы.	2	4	0	4	2
16.	Тема 16. Определение линейного оператора и его свойства. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.	2	4	0	4	2
17.	Тема 17. Образ и ранг, ядро и дефект линейного оператора. Обратный и обратимый линейные операторы.	2	4	0	4	2
18.	Тема 18. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.	2	4	0	4	2

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Итого		72	0	72	108

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами.

Множество комплексных чисел. Поле комплексных чисел. Мнимая единица. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Сопряженные комплексные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Возведение в степень комплексных чисел.

Тема 2. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел. Арифметический n-мерный вектор. Арифметическое n-мерное векторное пространство.

Формула Муавра. Извлечение корня из комплексных чисел. Корни из единицы. Первообразные корни и их свойства. Решение двучленных уравнений. Дается понятие арифметического n-мерного вектора. Строятся операции над векторами. Действия над векторами и их свойства. Арифметическое n-мерное векторное пространство.

Тема 3. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Линейная независимость ступенчатой системы векторов.

Рассматривается понятие линейной комбинации векторов, условия равенства ее нулевому элементу. Формулируются понятия линейной зависимости и линейной независимости системы векторов. Рассматриваются примеры некоторых линейно независимых систем векторов. Изучается линейная независимость ступенчатой системы векторов.

Тема 4. Признаки линейной зависимости векторов. Базис и ранг системы векторов. Эквивалентные системы.

Рассматриваются признаки линейной зависимости векторов. Доказываются данные признаки, затем они демонстрируются на примерах. Дается понятие базиса и ранга системы векторов. Рассматриваются примеры на нахождение базиса и ранга системы векторов. Вводится понятие эквивалентных систем и их применение при нахождение базиса и ранга.

Тема 5. Элементарные преобразования системы векторов. Подстановки n-ой степени. Квадратная матрица и ее определитель.

Дается понятие элементарных преобразований системы векторов. Доказывается теорема об элементарных преобразованиях системы векторов. Вводится понятие подстановки n-ой степени. Инверсия и транспозиция подстановок, их четность или нечетность. Перечисленные понятия демонстрируются на примерах. Квадратная матрица и ее определитель.

Тема 6. Основные свойства определителей. Определители 2-ого и 3-его порядков. Миноры и алгебраические дополнения элементов определителя.

Перечисляются основные свойства определителей, они доказываются и демонстрируются на примерах. Рассматривается вычисление определителей 2-ого и 3-его порядков. Дается понятие минора и алгебраического дополнения элементов определителя. Разложение определителя по элементам строки (столбца). Доказывается соответствующая теорема.

Тема 7. Матрицы, основные понятия. Ранг матрицы и способ его вычисления. Действия над матрицами и их свойства.

Матрицы, основные понятия. Элементарные преобразования матриц. Понятие ступенчатой матрицы. Ранг матрицы и способ его вычисления. Перечисленные понятия демонстрируются на примерах. Типы матриц. Рассматриваются действия над матрицами, условия их выполнения и их свойства. Элементарные матрицы. Свойства элементарных матриц.

Тема 8. Вырожденные и невырожденные матрицы. Обратная и обратимая матрицы. Критерий обратимости матрицы.

Вводится понятие вырожденной и невырожденной матрицы. Приводятся примеры таковых матриц. Доказывается критерий вырожденности матрицы. Дается понятие обратной и обратимой матрицы. Доказывается теорема об единственности обратной матрицы. Формулируется и доказывается критерий обратимости матрицы. Приводятся примеры обратимых матриц.

Тема 9. Вычисление обратной матрицы с помощью элементарных преобразований и с помощью алгебраических дополнений. Матричные уравнения.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Разбирается алгоритм вычисления обратной матрицы с помощью элементарных преобразований. Алгоритм далее иллюстрируется на примере. Дается алгоритм вычисления обратной матрицы с помощью алгебраических дополнений. Вводится понятие присоединенной матрицы. Рассматриваются матричные уравнения разных типов и способы их решения.

Тема 10. СЛУ и СЛН. Основные понятия. Основная и расширенная матрицы. Критерий совместности и критерий определенности. Элементарные преобразования СЛУ.

Дается понятие системы линейных уравнений. Вводятся понятия: решение системы, совместные и несовместные системы, равносильные системы, основная и расширенная матрицы. Формулируются и доказываются критерий совместности (Т.Кронекера-Капелли) и критерий определенности. Элементарные преобразования системы линейных уравнений.

Тема 11. Метод Гаусса. Однородные СЛУ. Фундаментальный набор решений и его нахождение.

Доказывается теорема об элементарных преобразованиях системы линейных уравнений. Разбирается метод Гаусса, его основные положения. Приводятся различные примеры решения систем линейных уравнений в зависимости от их ранга. Однородные системы линейных уравнений. Свойства решений однородной системы. Фундаментальный набор решений и его нахождение.

Тема 12. Связь между решениями неоднородной и соответствующей однородной СЛУ. Геометрическая интерпретация СЛН с двумя и тремя неизвестными.

Связь между решениями неоднородной и соответствующей однородной системы линейных уравнений. Рассматривается структура общего решения неоднородной системы. вводится понятие системы линейных неравенств. Дается геометрическая интерпретация решений систем линейных неравенств с двумя и тремя неизвестными.

Тема 13. Критерий совместности и несовместности СЛН. Определение и свойства линейного пространства.

Понятие неотрицательных решений системы линейных уравнений. Вводится понятие сопутствующей системы линейных уравнений. Доказывается критерий несовместности системы линейных неравенств. Определение и свойства линейного пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис и ранг системы векторов.

Тема 14. Базис и размерность линейного пространства. Изоморфизм линейных пространств.

Рассматриваются понятия базиса и размерности линейного пространства. Изучается изоморфизм линейных пространств. Рассматриваются примеры изоморфных пространств. Дается понятие подпространства. Доказывается соответствующий критерий. Сумма и пересечение подпространств. Прямая сумма подпространств. Приводятся примеры.

Тема 15. Евклидово пространство. Ортогональный и ортонормальный базисы.

Формулируется понятие скалярного произведения векторов. аксиомы скалярного произведения. Рассматриваются примеры скалярного произведения и способов его построения. Евклидово пространство и его свойства. Ортогональный и ортонормальный базисы. Нахождение ортогонального и ортонормированного базисов. Ортогональное дополнение к подпространству.

Тема 16. Определение линейного оператора и его свойства. Матрица линейного оператора. Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.

Определение линейного оператора. Приводятся примеры линейных операторов. Рассматриваются свойства линейного оператора. Дается понятие матрицы линейного оператора, рассматривается ее построение. Связь между координатами вектора x и его образа f(x). Связь между матрицами линейного оператора в различных базисах.

Тема 17. Образ и ранг, ядро и дефект линейного оператора. Обратный и обратимый линейные операторы.

Даются понятия образа и ранга, ядра и дефекта линейного оператора. Нахождение данных множеств и значений показывается на примерах. Вводится понятия действий над линейными операторами. Описываются их алгоритмы. Формулируются понятия обратного и обратимого линейных операторов. Приводятся примеры, иллюстрирующие эти понятия.

Тема 18. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Приведение матрицы линейного оператора к диагональному виду.

Вводится понятие собственного вектора линейного оператора. Рассматривается способ его нахождения. Приводятся соответствующие примеры. Собственные значения линейного оператора. Понятие характеристического уравнения. Рассматривается алгоритм приведения матрицы линейного оператора к диагональному виду.

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

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Алгебра матриц и линейные пространства - http://www.intuit.ru/studies/courses/992/207/info

Аналитическая геометрия - http://www.intuit.ru/studies/courses/2241/583/info

Введение в линейную алгебру - http://www.intuit.ru/studies/courses/1016/208/info

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Линейная алгебра - http://www.intuit.ru/studies/courses/616/472/info

Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica - http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	При подготовке к лекционным занятиям важно обратить внимание на указания и индивидуальные задания преподавателя. Самостоятельно изучается рекомендуемая литература, проводится работа с литературными фондами и электронными источниками информации. Работая над литературой, надо иметь в виду следующее: указанные в учебно-методическом комплексе названия не исчерпывают всех источников, которые студенту необходимо знать, чтобы всесторонне раскрыть вопрос.
лабораторные работы	Лабораторные работы выполняются по темам, определенным учебным планом. Темы для конкретной работы предлагаются преподавателем. Каждая лабораторная работа завершается отчетом. В отчете должны быть четко определены постановка задачи, используемый инструментарий, пути решения задачи, подробный ход решения задачи, выводы. Приветствуется обсуждение и возможные альтернативные варианты решения.
самостоя-тельная работа	Самостоятельная работа включает в себя работу с лекционным материалом, подготовку к лабораторным работам и выполнение лабораторных работ вне аудитории, если это предлагается преподавателем, подготовку отчета, а также изучение нового материала по сети. Изучение нового материала по теме должно обязательно сопровождаться ознакомлением с новейшими достижениями в данной сфере.
зачет	При подготовке к зачету необходимо изучить теоретический материал лекций, а также просмотреть теорию по вопросам, предложенным преподавателем. При этом обогатить основной материал, рассмотренный на учебных занятиях, дополнительными сведениями из новейших источников. Продемонстрировать навыки и умения, полученные в ходе выполнения лабораторных работ.
зачет и экзамен	При подготовке к зачету необходимо изучить теоретический материал лекций, а также просмотреть теорию по вопросам, предложенным преподавателем. При этом обогатить основной материал, рассмотренный на учебных занятиях, дополнительными сведениями из новейших источников. Продемонстрировать навыки и умения, полученные в ходе выполнения лабораторных работ. При подготовке к экзамену необходимо изучить материал по вопросам, предложенным преподавателем. При этом обогатить основной лекционный материал дополнительными сведениями. Быть готовым продемонстрировать умения и навыки решения практических задач, иллюстрирующих теоретический материал. При ответе на вопрос раскрыть содержание теории и привести примеры.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.02 "Информационные системы и технологии" и профилю подготовки "Информационные системы в образовании".

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.8 Линейная алгебра

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии
Профиль подготовки: Информационные системы в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Основная литература:

1. Карчевский Е. М. Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии [Текст: электронный ресурс] : учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский ; Казан. федер. ун-т .? Электронные данные (1 файл: 2,69 Мб) .? (Казань : Казанский федеральный университет, 2014) .? Загл. с экрана .? Режим доступа: открытый.

Оригинал копии: Лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии : учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский ; Казан. федер. ун-т .? Казань : [Издательство Казанского университета], 2014 .? 352 с.

URL: http://libweb.kpfu.ru/ebooks/publicat/978-5-00019-193-4.pdf

2. Ильин, В.А. Линейная алгебра [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. ? Электрон. дан. ? Москва : Физматлит, 2008. ? 280 с. ? Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/2178

3. Столов Е.Л. Категория электронных образовательных ресурсов 'Алгебра и геометрия', 2013 - Режим доступа:

http://zilant.kpfu.ru/course/category.php?id=89

4. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 168 с.

Режим доступа:

http://znanium.com/bookread.php?book=455245

5. Линейная алгебра: Учебное пособие / Б.М. Рудык. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 318 с.

Режим доступа:

http://znanium.com/bookread.php?book=363158

6. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 528 с. Режим доступа:

http://znanium.com/bookread.php?book=203776

Дополнительная литература:

1.Протасов, Ю.М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] : Курс лекций для студентов заочного отделения / Ю. М. Протасов. - М.: Флинта : Наука, 2010. - 168 с. Режим доступа:http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=455621

2.Смирнов Ю М Сборник задач по аналитической геометрии и линейной алгебре [Электронный ресурс] : учебное пособие / Под ред. Ю. М. Смирнова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - М. : Логос, 2005. - 369 с.Режим доступа:

http://znanium.com/bookread.php?book=469055

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.Б.8 Линейная алгебра

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.02 - Информационные системы и технологии
Профиль подготовки: Информационные системы в образовании
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2016

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ