

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



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Дополнительные главы алгебры и геометрии Б2.В.3

Направление подготовки: 010400.62 - Прикладная математика и информатика

Профиль подготовки: Системное программирование, математическое моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очно-заочное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Рунг Е.В.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Плещинский Н. Б.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института вычислительной математики и информационных технологий:

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 201__ г

Регистрационный No 913815

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. (доцент) Рунг Е.В. Кафедра прикладной математики отделение прикладной математики и информатики , Elena.Rung@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс высшей алгебры и геометрии должен преследовать следующие цели. Во-первых он должен дать максимально полный ответ на вопросы, которые затронуты, но не получили окончательного решения, в школьных курсах элементарной геометрии и алгебры. К этим вопросам, в первую очередь относятся вопросы о существовании решений систем линейных уравнений и алгоритмах для их отыскания и задача развития мощных аналитических методов, основанных на результатах высшей алгебры, для изучения простейших геометрических образов, начало исследованию которых было положено еще в школьном курсе геометрии. Изложение методов решения, сформулированных задач и составляет ядро программы курса "Геометрия и алгебра" в первом семестре. Эти методы приводят к необходимости введения и систематического изучения таких фундаментальных для всей математики и ее приложений понятий, как понятие линейного векторного пространства и линейного оператора. Именно изучение этих понятий в простейшем, но тем не менее очень важном для приложений (в том числе и в вычислительной математике) случае конечномерного линейного векторного пространства составляет ядро программы второго семестра курса.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б2.В.3 Общепрофессиональный" основной образовательной программы 010400.62 Прикладная математика и информатика и относится к вариативной части. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

"Алгебра и геометрия 2" входит в состав общепрофессиональных дисциплин, раздел Б2.В.3. Читается на 1 курсе, во 2 семестре.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способность демонстрации общенаучных базовых знаний естественных наук, математики и информатики, понимание основных фактов, концепций, принципов теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой
ПК-2 (профессиональные компетенции)	способность приобретать новые научные и профессиональные знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-6 (профессиональные компетенции)	способность осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в сети Интернет и из других источников
ПК-8 (профессиональные компетенции)	способность формировать суждения о значении и последствиях своей профессиональной деятельности с учетом социальных, профессиональных и этических позиций

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-9 (профессиональные компетенции)	способность решать задачи производственной и технологической деятельности на профессиональном уровне, включая: разработку алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные положения линейной алгебры и аналитической геометрии

2. должен уметь:

применять на практике результаты линейной алгебры и геометрии

3. должен владеть:

навыками решения задач в линейной алгебре и геометрии

4. должен демонстрировать способность и готовность:

понимание основных определений и теорем линейной алгебры и аналитической геометрии

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) 216 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет и экзамен во 2 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. Векторная алгебра	2	1-4	4	0	8	письменная работа

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Прямая в пространстве	2	5-9	4	0	8	домашнее задание
3.	Тема 3. Многочлены	2	10-11	2	0	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Линейные векторные пространства и линейные операторы	2	12-13	2	0	4	домашнее задание
5.	Тема 5. Евклидовы пространства	2	14-15	2	0	4	контрольная работа
6.	Тема 6. Классификация кривых и поверхностей 2-го порядка	2	16-17	2	0	4	контрольная работа
7.	Тема 7. Плоскость	2	18	2	0	4	письменная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	экзамен зачет
	Итого			18	0	36	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Векторная алгебра

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Понятие вектора. Сложение векторов, умножение вектора на скаляр. Скалярное и векторное произведение векторов и их свойства. Смешанное произведение трех векторов, его геометрический смысл и свойства

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Алгебраические операции над векторами в координатах. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Основные задачи и методы их решения. Различные формы уравнения прямой в пространстве. Основные задачи и методы их решения

Тема 2. Прямая в пространстве

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Прямая в пространстве. Каноническое уравнение

лабораторная работа (8 часа(ов)):

Основные задачи и их решение. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи и их решение

Тема 3. Многочлены

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Многочлены. Кольцо многочленов с коэффициентами из данного поля. Теория делимости многочленов. Наибольший общий делитель системы многочленов. Алгоритм Евклида. Корни многочленов. Теорем Безу

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Разложение на множители многочленов с коэффициентами из данного поля. Комплексные многочлены и основная теорем алгебры. Разложение комплексного многочлена в произведение степеней биномов. Разложение вещественных многочленов а произведение степеней биномов и квадратных трехчленов. Границы вещественных корней вещественных многочленов

Тема 4. Линейные векторные пространства и линейные операторы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейные векторные пространства над произвольным полем и линейные операторы. Определение линейного векторного пространства

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Свойства алгебраических операций. Примеры векторных пространств. Изоморфизм векторных пространств. Алгебра линейных операторов

Тема 5. Евклидовы пространства

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Евклидовы пространства. Определение евклидова пространства. Примеры. Ортогональные системы в евклидовом пространстве. Теоремы существования ортогональных и ортонормированных баз в евклидовом пространстве. Ортогональные матрицы

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Ортогональность матриц перехода от одной ортонормированной базы к другой. Задача описания всех ортонормированных баз в евклидовом пространстве. Ортогональные операторы, действующие в евклидовом пространстве. Ортогональные операторы и ортонормированные базы. Примеры

Тема 6. Классификация кривых и поверхностей 2-го порядка

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Классификация кривых и поверхностей 2-го порядка. Общие уравнения кривой и поверхности 2-го порядка. Эллипс, гипербола и парабола в канонической системе координат.

Классификация кривых второго порядка. Классификация поверхностей второго порядка

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Применение инвариантов для определения типа кривой и поверхности второго порядка. Примеры

Тема 7. Плоскость

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нормальное уравнение плоскости. Геометрический смысл уравнения первой степени. Приведение общего уравнения к нормальному виду. Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Точка пересечения трех плоскостей.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости в отрезках. Уравнение плоскости, проходящей через две точки. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Расстояние от точки до плоскости

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. Векторная алгебра	2	1-4	подготовка к письменной работе	18	письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Прямая в пространстве	2	5-9	подготовка домашнего задания	18	домашнее задание
3.	Тема 3. Многочлены	2	10-11	подготовка домашнего задания	18	домашнее задание
4.	Тема 4. Линейные векторные пространства и линейные операторы	2	12-13	подготовка домашнего задания	18	домашнее задание
5.	Тема 5. Евклидовы пространства	2	14-15	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
6.	Тема 6. Классификация кривых и поверхностей 2-го порядка	2	16-17	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
7.	Тема 7. Плоскость	2	18	подготовка к письменной работе	18	письменная работа
	Итого				126	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

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

Теоретический материал излагается на лекциях. Причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в учебнике. Список литературы разделен на две категории: необходимый для сдачи зачета минимум и дополнительная литература.

Изучение курса подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков для более глубокого понимания разделов на основе решения задач и упражнений, иллюстрирующих доказываемые теоретические положения, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать утверждения.

Самостоятельная работа предполагает выполнение домашних работ. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определенного типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы.

Кроме того, самостоятельная работа включает подготовку к зачету и экзамену. При подготовке к сдаче зачета и экзамена весь объем работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к зачету и экзамену, контролировать каждый день выполнения работы. Лучше, если можно перевыполнить план. Тогда будет резерв времени.

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

Тема 1. Векторная алгебра

письменная работа , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки 1. Векторы. Основные операции над векторами 2. Проекция вектора 3. Действия над векторами, заданными своими проекциями 4. Скалярное произведение 5. Векторное произведение 6. Свойства векторного произведения 7. Смешанное произведение 8. Свойства смешанного произведения 9. Метод координат в пространстве

Тема 2. Прямая в пространстве

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки 1. Уравнение прямой линии 2. Прямая как линия пересечения двух плоскостей 3. Угол между двумя прямыми 4. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых 5. Уравнения прямой, проходящей через две точки 6. Угол между прямой и плоскостью 7. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости 8. Пересечение прямой и плоскости

Тема 3. Многочлены

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки 1. Теория делимости многочленов. 2. Наибольший общий делитель системы многочленов. 3. Алгоритм Евклида. 4. Корни многочленов. 5. Теорем Безу. 6. Комплексные многочлены и основная теорем алгебры. 7. Разложение комплексного многочлена в произведение степеней биномов. 8. Разложение вещественных многочленов в произведение степеней биномов и квадратных трехчленов.

Тема 4. Линейные векторные пространства и линейные операторы

домашнее задание , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки 1. Определение линейного векторного пространства. 2. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов в линейных векторных пространствах. 3. Базы. 4. Координаты вектора в базе. 5. Конечномерные векторные пространства, их изоморфизм пространству строк, размерность векторного пространства. 6. Матрица перехода от одной базы к другой, теорема о матрице перехода. 7. Преобразование координат вектора при замене базы. 8. Линейные операторы, действующие в конечномерных векторных пространствах. Примеры. 9. Матрица линейного оператора в данной базе. 10. Закон преобразования матрицы линейного оператора при замене базы. 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их связь с основной задачей линейной алгебры. 12. Алгоритм отыскания собственных значений и собственных векторов линейного оператора. 13. Подпространства линейного векторного пространства. 14. Ядро и область значений линейного оператора.

Тема 5. Евклидовы пространства

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки: 1. Определение евклидова пространства. Примеры. 2. Ортогональные системы в евклидовом пространстве. Теоремы существования ортогональных и ортонормированных баз в евклидовом пространстве. 3. Ортогональные матрицы. Ортогональность матриц перехода от одной ортонормированной базы к другой. Задача описания всех ортонормированных баз в евклидовом пространстве. 4. Ортогональные операторы, действующие в евклидовом пространстве. Ортогональные операторы и ортонормированные базы. Примеры. 5. Симметрические операторы. Симметрические операторы и ортонормированные базы. Лемма о характеристических корнях вещественной симметрической матрицы и ее следствие. 6. Основная теорема теории симметрических операторов. 7. Применения основной теоремы теории симметрических операторов (теорема об ортогональном подобии вещественной симметрической матрицы диагональной, приведение квадратичной формы к главным осям, пары форм, примеры).

Тема 6. Классификация кривых и поверхностей 2-го порядка

контрольная работа , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки 1. Общие уравнения кривой и поверхности 2-го порядка. 2. Эллипс, гипербола и парабола в канонической системе координат. 3. Классификация кривых второго порядка. 4. Классификация поверхностей второго порядка. 5. Применение инвариантов для определения типа кривой и поверхности второго порядка. Примеры.

Тема 7. Плоскость

письменная работа , примерные вопросы:

Вопросы для подготовки 1. Нормальное уравнение плоскости. 2. Геометрический смысл уравнения первой степени. 3. Приведение общего уравнения к нормальному виду. 4. Угол между двумя плоскостями. 5. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. 6. Точка пересечения трех плоскостей.

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

По данной дисциплине предусмотрено проведение зачета и экзамена, а также промежуточных тестов. Примерные вопросы для зачета - Приложение 1. Примерные вопросы для экзамена - Приложение 2.

Примерные вопросы для зачета

1. Векторы. Основные операции над векторами
2. Проекция вектора
3. Действия над векторами, заданными своими проекциями
4. Скалярное произведение
5. Векторное произведение
6. Свойства векторного произведения
7. Смешанное произведение
8. Свойства смешанного произведения
9. Метод координат в пространстве

Примерные вопросы для экзамена

1. Определение линейного векторного пространства.
2. Линейно-зависимые и линейно-независимые системы векторов в линейных векторных пространствах.
3. Базы.
4. Координаты вектора в базе.
5. Конечномерные векторные пространства, их изоморфизм пространству строк, размерность векторного пространства.
6. Матрица перехода от одной базы к другой, теорема о матрице перехода. 7. Преобразование координат вектора при замене базы.
8. Линейные операторы, действующие в конечномерных векторных пространствах. Примеры.
9. Матрица линейного оператора в данной базе.
10. Закон преобразования матрицы линейного оператора при замене базы. 11. Собственные векторы и собственные значения линейного оператора, их связь с основной задачей линейной алгебры.
12. Алгоритм отыскания собственных значений и собственных векторов линейного оператора.
13. Подпространства линейного векторного пространства.
14. Ядро и область значений линейного оператора.

7.1. Основная литература:

1. Карчевский, Е. М. Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Е. М. Карчевский, М. М. Карчевский. ?Казань: Казанский университет, 2011. ?269 с.

2. Ильин, В. А. 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.
3. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. - 6-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2008. - 280 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2178
4. Столов Е.Л. Категория электронных образовательных ресурсов "Алгебра и геометрия", 2013
<http://zilant.kpfu.ru/course/category.php?id=89>
5. Шершнев В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 168 с.- ISBN-online: 978-5-16-101126-3.
<http://www.znaniyum.com/go.php?id=455245>
6. Карчевский Е.М., Карчевский М.М. Лекции по геометрии и алгебре. Учебное пособие - Казанский федеральный университет, 2011. - Режим доступа: -
http://www.ksu.ru/f9/bin_files/G_and_A_lectures.pdf, свобод-ный. - 222 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Проскуряков, И. В. Сборник задач по линейной алгебре: Учеб. пособие для студентов физ.-мат. спец. вузов / И.В.Проскуряков. ?8-е изд..?М.: Лаб. Базовых Знаний, 2003. ?382 с.
2. Ильин В.А. Аналитическая геометрия: Учеб. для студентов физ. спец. и спец. "Прикладная математика"/ В.А.Ильин. - 6-е изд., стер.- Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 224 с.
3. Бурмистров Б.Н. Элементы линейной алгебры и аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве: учебное пособие / Б. Н. Бурмистров, Л. Р. Секаева; Казан. гос. ун-т. - Казань: [Изд-во Казан. гос. ун-та], 2009, 81 с.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры: учеб. пособие для студ.вузов / Д. В. Беклемишев. ?10-е изд., испр..?М.: Физматлит, 2003. ?304 с.
5. Шевцов Г.С. Линейная алгебра: теория и прикладные аспекты: Учебное пособие / Г.С. Шевцов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 544 с.-ISBN -online: 978-5-16-100523-1.
ЭБС "ZNANIUM.COM" <http://znaniyum.com/go.php?id=438021>

7.3. Интернет-ресурсы:

- 1 - www.intuit.ru
- 2 - <http://engenegr.ru>
- 3 - <http://techlibrary.ru>
- 4 - <http://techlibrary.ru>
- 5 - <http://techlibrary.ru>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Дополнительные главы алгебры и геометрии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010400.62 "Прикладная математика и информатика" и профилю подготовки Системное программирование, математическое моделирование .

Автор(ы):

Рунг Е.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Бахтиева Л.У. _____

"__" _____ 201__ г.