

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ястребов Олег Александрович

Должность: Ректор

Дата подписания: 22.06.2022 16:05:09

Уникальный программный ключ:

ca953a0120d891083f939673078ef1a9896ae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»**

Факультет физико-математических и естественных наук

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная алгебра

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСН для направления подготовки:

02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

Фундаментальная информатика и информационные технологии

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» является знание основополагающих понятий, основных результатов и методов общей алгебры, теории и практики алгебраических (символьных) алгоритмов.

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса: изучение основных алгебраических структур, навыки работы с системой компьютерной алгебры МАХИМА, знание основных алгоритмов компьютерной алгебры.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерная алгебра» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций): ОПК-1; ОПК-2; ПК-1

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Знает основные положения и концепции в области математических и естественных наук; знает основную терминологию
		ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты
		ОПК-1.3 Имеет практический опыт работы с решением стандартных математических задач и применяет его в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
		ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
		ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
		ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
		ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Компьютерная алгебра» относится к обязательной части блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Компьютерная алгебра».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики ¹
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Алгебра Аналитическая геометрия Дискретная математика и математическая логика Математический анализ	Дифференциальные уравнения Теория вероятностей и математическая статистика Марковские процессы Методы оптимизации и исследование операций Компьютерная геометрия Вычислительные методы Математическое моделирование Имитационное моделирование Стохастический анализ беспроводных сетей Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям Модели на гиперграфах Компьютерный практикум по статистическому анализу данных Компьютерный практикум по интеллектуальным системам Модуль "Системное администрирование и

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
			моделирование сетей передачи данных Модуль "Технологии разработки интеллектуальных систем Модуль "Анализ производительности сетей 5G/6G Модуль "Большие данные и нейронные сети" Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Научно-исследовательская работа Преддипломная практика
ОПК-2	Способен применять компьютерные/супер-компьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности	Архитектура компьютеров и операционные системы Основы программирования Технология программирования	Реляционные базы данных Системы управления базами данных Кибербезопасность предприятия Интеллектуальные системы Компьютерная геометрия Алгоритмы машинной графики и обработки изображений Вычислительные методы Математическое моделирование Имитационное моделирование Стохастический анализ беспроводных сетей Теория автоматов и формальных языков Программная инженерия Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям Параллельное

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
			программирование Модели на гиперграфах Компьютерный практикум по статистическому анализу данных Компьютерный практикум по интеллектуальным системам Модуль "Технологии разработки интеллектуальных систем" Модуль "Анализ производительности сетей 5G/6G" Модуль "Большие данные и нейронные сети" Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика
ПК-1	Способен разрабатывать и отлаживать программный код	Архитектура компьютеров и операционные системы Основы программирования Обработка данных и визуализация Технология программирования	Кибербезопасность предприятия Компьютерная геометрия Алгоритмы машинной графики и обработки изображений Стохастический анализ беспроводных сетей Теория автоматов и формальных языков Программная инженерия Технологии интеллектуального анализа данных и прогнозирование Компьютерный практикум по моделированию Компьютерный практикум по информационным технологиям Компьютерный практикум по статистическому анализу данных Компьютерный практикум

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики
			по интеллектуальным системам Параллельное программирование Модели на гиперграфах Модуль "Системное администрирование и моделирование сетей передачи данных" Модуль "Технологии разработки интеллектуальных систем" Модуль "Анализ производительности сетей 5G/6G" Модуль "Большие данные и нейронные сети" Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)" Технологическая (проектно-технологическая) практика Преддипломная практика

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерная алгебра» составляет 8 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)		
		2	3	
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	126	72	54	
Лекции (ЛК)	54	36	18	
Лабораторные работы (ЛР)	72	36	36	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	-	-	-	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	135	72	63	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27	-	27	
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	288	144	144
	зач.ед.	8	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы ²
Раздел 1. Общая алгебра	Тема 1.1. Введение в теорию множеств.	ЛК
	Тема 1.2. Алгебраические структуры, моноиды, группы, подгруппы. автоморфизмы, кольца, идеалы, поля, примеры конечных полей, линейные пространства, модули, алгебры.	ЛК
	Тема 1.3 Алгебры многочленов, полиномиальные кольца. делимость, евклидовы области, полиномиальные кольца над полями.	ЛК
	Тема 1.4 Неприводимые многочлены, теорема об однозначном разложении для многочленов, комплексные корни из единицы, примитивные корни, круговые многочлены, вычисление функции Эйлера.	ЛК
Раздел 2. Основы использования системы компьютерной алгебры Maxima	Тема 2.1 Синтаксис входного языка системы, задачи элементарной и высшей математики в системе Maxima.	ЛК, ЛР
	Тема 2.2 Аналитическое и численное интегрирование в системе, преобразование степенных рядов, интерполяция в системе Maxima.	ЛК, ЛР
	Тема 2.3 Решение дифференциальных уравнений в системе Maxima, построение графиков в системе КА Maxima.	ЛК, ЛР
Раздел 3. Алгоритмы компьютерной алгебры	Тема 3.1 Общие сведения о системах компьютерной алгебры.	ЛК, ЛР
	Тема 3.2 Проблема представления данных, представления рациональных функций, представления матриц, представления рядов.	ЛК, ЛР
	Тема 3.3 Полиномиальное упрощение, модулярные методы.	ЛК, ЛР
	Тема 3.3 р-адические методы, обзор свободно распространяемых и коммерческих систем компьютерной алгебры.	ЛК, ЛР

2 - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ___ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	ОС Windows или ОС Linux, офисный пакет MS Office или LibreOffice, ПО для просмотра pdf (например, acrobat reader или evince), wxMAXIMA
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Компьютер/ноутбук с доступом сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета, браузер, ПО для просмотра PDF, MS Teams; ОС Windows или ОС Linux, офисный пакет MS Office или LibreOffice, wxMAXIMA

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Кострикин Алексей Иванович. Введение в алгебру. Основы алгебры [Текст] : Учебник для вузов / А.И. Кострикин. - М. : Наука, 1994. - 320 с. : ил. - ISBN 5-02-014644-7 : 4000.00. (ЕТ 25)
2. Кострикин Алексей Иванович. Введение в алгебру [Текст] : Учебник для вузов. Ч. 1 : Основы алгебры / А.И. Кострикин. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2001. - 272 с. : ил. - ISBN 5-9221-0166-8 : 186.34. (ЕТ 129)

3. Кострикин Алексей Иванович. Введение в алгебру [Текст] : Учебник для вузов. Ч. 2 : Линейная алгебра / А.И. Кострикин. - 2-е изд., испр. - М. : Физматлит, 2001. - 368 с. : ил. - ISBN 5-9221-0166-8 : 140.80. (ЕТ 129)
4. Чичкарёв Е.А. Компьютерная математика с Maxima. Руководство для школьников и студентов. -М., ALT Linux: 2009. -384 с. Электронная версия - <https://www.altlinux.org/Books:Maxima>.
5. Стахин Н.А. Основы работы с системой аналитических (символьных) вычислений Maxima (ПО для решения задач аналитических (символьных) вычислений): Учебное пособие. - М.: 2008. - 86 с. URL: <ftp://ftp.altlinux.ru/pub/people/black/MethodBooks/Maxima.pdf>
6. Дэвенпорт Джеймс. Компьютерная алгебра. Системы, алгоритмы, алгебраические вычисления [Текст] : Пер. с франц. / Д. Дэвенпорт, И. Сирэ, Э. Турнье; Дж. Дэвенпорт и др. - М. : Мир, 1991. - 352 с. : ил. - ISBN 5-03-001658-9 : 4.90. (ФБ 2)
7. Панкратьев Е.В. "Элементы компьютерной алгебры. Введение в компьютерную алгебру", Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2007 г., <http://www.intuit.ru/department/mathematics/compalgebra/>
8. Кнут Дональд Э. Искусство программирования для ЭВМ. В 7-ми т. [Текст] . Т. 2 : Полученные алгоритмы / Д.Э. Кнут; Пер. с англ. Г.П.Бабенко, Ю.М.Баяковскокого; Под ред. К.И.Бабенко, В.С.Штаркмана. - М. : Мир, 1977. - 724 с. : ил. - 3.80. (ЕТ 30)
9. Брюно Александр Дмитриевич. Локальный метод нелинейного анализа дифференциальных уравнений / А.Д. Брюно. - М. : Наука, 1979. - 253 с. : ил. - 1.50. (ЕТ 2)

Дополнительная литература:

1. Фаддеев Дмитрий Константинович. Сборник задач по высшей алгебре : Для физико-математических факультетов университетов и педагогических институтов / Д.К. Фаддеев, И.С. Соминский. - 7-е изд., исправ. - М. : Физматгиз, 1961. - 304 с. : ил. - 0.67. (ЕТ 20)
2. Сборник задач по алгебре [Текст] : Учебник для вузов / Под ред. А.И.Кострикина. - 3-е изд., исправ. и доп. - М. : Физматлит, 2001. - 464 с. : ил. - ISBN 5-9221-0020-3 : 273.46. (ЕТ 219)
3. Ленг Сергей. Алгебра / Пер. с англ. Е. С. Голода; Под ред. А. И. Кострикина. - М. : Мир, 1968. - 564 с. - 2.41. Курош А.Г. «Курс высшей алгебры» (любое издание). (ЕТ 13)

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы:

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
- поисковая система Google <https://www.google.ru/>
- реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>




Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля³:

Курс лекций по дисциплине «Компьютерная алгебра».
Лабораторный практикум по дисциплине «Компьютерная алгебра»

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система⁴ оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «Компьютерная алгебра» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

РАЗРАБОТЧИКИ:

доцент кафедры прикладной информатики и теории вероятностей		В.Ф, Еднерал
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ БУП: Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей		К.Е. Самуйлов
Наименование БУП	Подпись	Фамилия И.О.
РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО: Зав. кафедрой прикладной информатики и теории вероятностей		К.Е. Самуйлов
Должность, БУП	Подпись	Фамилия И.О.

3 - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины в ТУИС

4 - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН