

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра физики, информатики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.5 Элементы абстрактной и компьютерной алгебры»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

44.03.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Информатика

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018


Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

физики, информатики и математики

наименование кафедры

протокол № 6 от "31" 01 2018г.

Первый заместитель директора по УР


подпись

Е.В. Фролова

расшифровка подписи

Исполнители:


должность


подпись

О.А. Степунина

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

44.03.01 Педагогическое образование

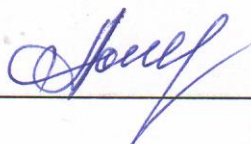
код наименование

личная подпись



Л.Г. Шабалина
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой



Т.А. Лопатина

расшифровка подписи

© Степунина О.А., 2018

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2018

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

Сформировать у будущего учителя информатики представление о принципах построения систем компьютерной алгебры, являющихся основой построения современного программного обеспечения, необходимого для научных исследований.

Задачи:

- изучение основных алгебраических структур;
- расширение запаса алгоритмов, которые могут послужить в дальнейшем базой для приобретения навыков программирования;
- знакомство с решением стандартных задач абстрактной алгебры в системах компьютерной алгебры.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.3 Математика, Б.1.В.ОД.4 Дискретная математика и математическая логика, Б.1.В.ОД.6 Численные методы.*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– особенности алгебраических систем как объекта изучения любой науки;– математическую специфику алгебраических систем;– прикладные и метапредметные аспекты алгебраической системы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none">– соединять алгебраические факты и компьютерные вычисления;– использовать алгебраические структуры в изучении смежных математических и специальных дисциплин . <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none">– навыками практического применения классических алгоритмов в различных ситуациях;– навыками работы с системами компьютерной алгебры;– исследовательскими навыками общенаучного, специализированного математического и методологического характера;– навыками трансформирования научных результатов в профессиональную деятельность	ОК-3 способность использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none">– законы логики математических рассуждений во всех разделах алгебры;	ПК*-2 способность применять математический аппарат для решения поставленных задач,

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p>– основные методы доказательства и алгоритмы алгебры;</p> <p>Уметь:</p> <p>– применять основные методы доказательных математических рассуждений в разделах алгебры;</p> <p>– применять основные методы теории множеств, теории групп, алгебры многочленов в решении задач смежных областей математики;</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками применения основных алгоритмов алгебры во всех разделах математического знания; алгебраическим и теоретико-числовым аппаратом для решения практических задач получения и защиты информации</p>	разрабатывать соответствующую процессу математическую модель и оценить ее адекватность

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	8,5	8,5
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	135,5	135,5
<ul style="list-style-type: none"> - выполнение контрольной работы (КонтрР); самостоятельное изучение вопросов разделов (Дистрибутивные решетки, Многообразие реализаций, Перспективные направления развития, Каноническое упрощение полиномиальных уравнений, Задача полиномиального упрощения, Редукция полиномов, Точные вычисления в конечных полях) - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям. 	+	
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Элементы абстрактной алгебры. Основные алгебраические структуры	22	1	1	-	20
2	Алгебры и алгебраические системы	22	1	1	-	20
3	Компьютерная алгебра	26	1	1	-	24
4	Математические объекты и их представление	32	1		-	31

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Алгоритмы вычислений в компьютерной алгебре	42	-	1	-	41
	Итого:	144	4	4		136
	Всего:	144	4	4		136

4.2 Содержание разделов дисциплины

Элементы абстрактной алгебры

№ 1 Основные алгебраические структуры

Группы. Подгруппы. Нормальные подгруппы и фактор-группы. Гомоморфизмы групп. Изоморфизмы. Кольца. Примеры и свойства колец. Подкольца. Идеалы кольца. Фактор-кольца. Поля.

№ 2 Алгебры и алгебраические системы

Отношение делимости, его простейшие свойства. Теорема о делении с остатком. Кольцо классов вычетов. НОД, НОК: Алгоритм Евклида и теорема Ламе; расширенный алгоритм Евклида; Алгоритм Евклида и цепные дроби.

Алгебра многочленов. Деление на двучлен, схема Горнера, формула Тейлора. Корни многочлена, теорема Безу. НОД и НОК многочленов. Алгоритм Евклида и его следствия. Взаимно простые многочлены. Приводимые и неприводимые многочлены. Разложение на неприводимые множители, единственность разложения. Понятие о многочленах от нескольких переменных.

Булевы алгебры. Решетки. Дистрибутивные решетки.

Элементы компьютерной алгебры

№ 3 Компьютерная алгебра

Компьютерная обработка информации: модели, методы, средства, информационные объекты. Компьютерная алгебра и численный анализ. Элементы теории сложности алгоритмов.

Основы символьных вычислений: структуры данных, техника символьных вычислений в компьютерной алгебре.

Системы компьютерной алгебры. Классификация систем компьютерной алгебры. Типовая архитектура. Библиотеки алгоритмов и пакеты расширения. Пользовательские интерфейсы. Многообразие реализаций. Перспективные направления развития.

№ 4 Математические объекты и их представление

Математические объекты в компьютерной алгебре.

Свойства представлений математических объектов. Символьные представления математических объектов. Характеристика задач построения эквивалентных представлений. Представление базовых объектов компьютерной алгебры, алгебраических и трансцендентных функций, матриц.

Преобразования представлений математических объектов. Характеристика задач преобразования представлений. Средства преобразования представлений.

Каноническое упрощение алгебраических выражений. Редукция алгебраических выражений. Метод локализации. Метод критических пар. Метод пополнения.

Каноническое упрощение полиномиальных уравнений. Задача полиномиального упрощения. Редукция полиномов. Базисы Грёбнера. Решение системы полиномиальных уравнений. Алгоритм Бухбергера.

№ 5 Алгоритмы вычислений в компьютерной алгебре

Вычисление НОД целых чисел и полиномов. Отношение делимости и его свойства.

Алгоритмы вычисления НОД в кольце целых чисел и в кольцах полиномов.

Факторизация целых чисел. Алгоритм Евклида и цепные дроби. Простые числа. Решето Эратосфена. Тесты простоты. Разложение целых чисел на множители.

Факторизация полиномов Вычисление значений и корней полиномов. Разложение полиномов на неприводимые множители. Разложение полиномов на свободные от квадратов множители. Разложение на множители полиномов над конечными полями.

Точные вычисления в конечных полях Целые числа по модулю m . Греко-китайская теорема об остатках. Арифметика вычетов.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1,2	Алгебраические структуры и системы	2
2	3,5	Компьютерная обработка информации. Организация вычислений в компьютерной алгебре	2
		Итого:	4

4.4 Контрольная работа (9 семестр)

Задание 1

Даны подстановки

$$P = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 3 & 6 & 4 & 5 & 1 & 2 \end{pmatrix} \quad Q = \begin{pmatrix} 5 & 6 & 1 & 3 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 4 & 5 & 3 & 6 \end{pmatrix}$$

- 1) Найти область определения подстановок.
- 2) Выписать обратные подстановки P^{-1} и Q^{-1} .
- 3) Доказать, что $P \cdot I = I \cdot P = P$.
- 4) Найти произведения постановок PP , PQ , QP , QQ , $P^{-1}Q$.
- 5) Выписать наибольший цикл и возвести в третью степень.

Задание 2.

В кольце $R[x]$ многочленов с действительными коэффициентами найдите наибольший общий делитель и наименьшее общее кратное многочленов

$$f = x^3 + 4x - 3 \quad \text{и} \quad g = x^4 + x^3 - x^2 + x - 2.$$

Задание 3.

Выполнить деление с остатком:

$$x^4 - 2x^3 + 4x^2 - 6x + 8 \quad \text{на} \quad x - 1$$

Задание 4

Оцените количество операций (сложений, умножений, переносов, сдвигов), требующихся для умножения столбиком двузначного числа на трехзначное.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Панкратьев, Е. В. Элементы компьютерной алгебры [Электронный ресурс]: учебник / Е.В.Панкратьев. – Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - ISBN: 978-5-9556-0099-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233322>

2 Судоплатов, С.В. Дискретная математика [Электронный ресурс]: учебник / Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В. – 4-е изд. – Новосибирск: НГТУ, 2012. – 278 с. – ISBN: 978-5-7782-1815-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=135675>

5.2 Дополнительная литература

1. Царев, А.В. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Царев, Г.В. Шеина ; учред. Московский педагогический государственный университет ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Москва : МПГУ, 2016. – 116 с. : ил. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4263-0393-5– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471787>.

2. Голубков, А. Ю. Компьютерная алгебра в системе Sage [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Голубков А. Ю. , Зобнин А. И. , Соколова О. В. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 80 стр. - ISBN: 978-5-7038-3680-4. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256941>

Алгебраические структуры и их приложения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Л.В. Зяблицева, С.Ю. Корабельщикова, И.В. Кузнецова, С.А. Тихомиров ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова. – Архангельск : САФУ, 2015. – 169 с. : ил., табл. – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-261-01074-6.– Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436142>.

5.3 Периодические издания

- Информатика и образование: журнал. – Москва: «Образование и Информатика»;
- Инновации в образовании: журнал. Москва: Издательство СГУ

5.4 Интернет-ресурсы

<https://www.coursera.org/learn/algoritmizacija-vychislenij?> – «Coursera», MOOK: «Алгоритмизация вычислений»;

<https://openedu.ru/course/mipt/GEOMGR/> – «Открытое образование», Каталог курсов, MOOK: «Геометрия и группы»;

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- Операционная система Windows
- Офисные приложения Microsoft Office
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- Mathcad Education-University Edition
- Яндекс-браузер
- БД «Консультант Плюс» – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- Федеральная университетская компьютерная сеть России RUNNet.– Режим доступа – <http://www.runnet.ru/>
- Федеральный образовательный портал. – Режим доступа – <http://www.edu.ru>
- Большая российская энциклопедия. - Режим доступа: <https://bigenc.ru/>

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень основного оборудования учебных аудиторий для проведения занятий лекционного типа: стационарный мультимедиа-проектор и проекционный экран, переносной ноутбук, кафедра, посадочные места для обучающихся, рабочее место преподавателя, учебная доска.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий используются компьютерные классы, оснащенные стационарным мультимедиа-проектором и проекционным экраном, оборудованием для организации локальной вычислительной сети, персональными компьютерами, рабочим местом преподавателя, учебной доской.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ, электронные библиотечные системы.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.