

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

директор _____ В.П. Гергель

« ____ » _____ 2018 г.

Рабочая программа дисциплины

Компьютерная алгебра
(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
бакалавриат
(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность
02.03.02. Фундаментальная информатика и информационные технологии
(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы
Инженерия программного обеспечения
(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)
бакалавр
(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения
очная
(очная / очно-заочная / заочная)

Нижегород

2018 год

1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Компьютерная алгебра» (Б1.В.ДВ.12.02) относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП бакалавриата по направлению 02.03.02. «Фундаментальная информатика и информационные технологии» профиль «Инженерия программного обеспечения». Преподается в 8 семестре. Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы

Дисциплина «Компьютерная алгебра» имеет следующие цели и задачи:

Знакомство студентов с основными способами представления алгебраических данных и требований к ним. Показ связи между способом представления алгебраических данных, сложностью составления алгоритма и трудоемкостью алгоритма.

Формирование устойчивых навыков анализа трудоемкости алгоритмов на примере алгоритмов компьютерной алгебры (умножение, деление, алгоритм Евклида, алгоритм Герона).

Знакомство студентов с основными методами и приемами создания «быстрых» алгоритмов выполнения арифметических операций.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ПК-1:</i> способность к ведению научно-исследовательской деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий: - понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-1-1); (завершающий этап)	ЗНАТЬ <i>З1(ПК-1-1) базовые структуры данных и алгоритмы</i> УМЕТЬ <i>У1(ПК-1-1) анализировать трудоемкость алгоритмов;</i> ВЛАДЕТЬ <i>В1(ПК-1-1) математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры.</i>

3. Структура и содержание дисциплины «Компьютерная алгебра».

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 21 час составляет контактная работа обучающегося с преподавателем:

10 часов – занятия лекционного типа,

10 часов – лабораторные работы;

1 час – мероприятия промежуточной аттестации

51 час составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе					
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них					Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Контроль	Всего	
Введение	2	1	0	0		1	2
Классические арифметические алгоритмы	21	3	4	0	0	7	13
Прием «разделяй и властвуй»)	24	2	2	0	0	4	20
Быстрое преобразование Фурье	24	4	4	0	0	8	16
В т.ч. текущий контроль 2ч							
Промежуточная аттестация (зачет)							

4. Образовательные технологии

Используются образовательные технологии в форме лекций, практических занятий.

Лекционные занятия в основном проводятся в форме лекции-информации. Ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению (на самой лекции, на практических занятиях и в ходе самостоятельной работы) и запоминанию.

Практические занятия предполагают разбор решений задач и самостоятельном решении задач, предлагаемых преподавателем, под контролем преподавателя, а также проверке знания теоретического материала, полученного на лекциях.

Формой итогового контроля знаний студентов по дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

- Выполнение домашних практических заданий.
- Подготовка к зачету.

5.2. Образовательные материалы для самостоятельной работы студентов, практические задания для проведения текущего контроля

а) Основная литература:

1. М.И. Кузнецов, Д.Е. Бурланков, Г.А. Долгов, А.Ю. Чирков, В.А. Яковлев. Компьютерная алгебра: Учебник. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета. 2002. с. 223. (70 экз.)

б) Дополнительная литература:

1. Кнут Дональд Эрвин. Искусство программирования, том 2. Получисленные алгоритмы, 3-е издание.: Перевод с английского: Учебное пособие. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. - 832 с.: ил. - Парал. тит. англ. ISBN 5-8459-0081-6 (рус.) (9 экз.)
2. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. М.: Мир, 1979.. (2 экз.)
3. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. М.: МНЦМО, 1999. (1 экз.)
4. Интуит университет. Седов Е. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>
5. Интуит университет. Панкратьев Е. Введение в компьютерную алгебру. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1015/196/info>

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

Оценка уровня формирования компетенции ПК-1

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания (дескрипторы)	Шкала оценивания
ЗНАТЬ <i>З1(ПК-1-1) базовые структуры данных и алгоритмы</i>	Наличие грубых ошибок в восприятии основного материала, отсутствие умений и навыков, предусмотренных данной компетенцией.	Низкий уровень формирования компетенции «Не зачтено»
УМЕТЬ <i>У1(ПК-1-1) анализировать трудоемкость алгоритмов;</i>	Уметь У1, с рядом негрубых ошибок.	Удовлетворительный уровень формирования компетенции «Зачтено»
ВЛАДЕТЬ <i>В1(ПК-1-1) математическим мышлением, математической культурой как частью профессиональной и общечеловеческой культуры</i>	Владеть пониманием основных стандартных методов и алгоритмов, навыками решения типовых задач.	

6.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, на котором определяется:

- уровень усвоения студентами основного учебного материала по дисциплине;

- уровень понимания студентами изученного материала;
- способности студентов использовать полученные знания для решения конкретных задач.

Зачет включает устную и письменную часть. Устная часть зачета заключается в собеседовании в рамках тематики курса. Собеседование проводится в форме вопросов, на которые студент должен дать краткий ответ. Практическая часть зачета предусматривает решение задач.

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	Удовлетворительный уровень подготовки, владение теоретическим материалом, студент стремится применить творческий подход к решению стандартных задач. Студент посещал практические занятия, активно на них работал.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы на вопросы, не может реагировать на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий.

6.2. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания (далее – ПКЗ), включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

6.3. Типовые задания для самостоятельных работ или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Формулировка примерных заданий для самостоятельных работ

1. Записать число в (сокращенной, избыточной) системе счисления по заданному основанию.
2. Умножить числа алгоритмом Карацубы
3. Умножить числа алгоритмом Тоома-Кука

4. Разделить числа алгоритмом Берникеля-Циглера.
 5. Найти НОД чисел алгоритмом Евклида
 6. . Найти НОД чисел бинарным алгоритмом
 7. Извлечь квадратный корень.
 8. Разделить числа, используя быстрый алгоритм деления в p -адической арифметике..
 9. Найти решение сравнения.
 10. Найти образ БПФ над от вектора над полем вычетов по модулю p .
- 6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

Типовыми контрольными заданиями являются:

1. Записать число в (сокращенной, избыточной) системе счисления по заданному основанию.
2. Какие структуры данных используются для представления целых чисел.

Варианты контрольной работы для каждого студента утверждаются преподавателем в индивидуальном порядке.

- 6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ от 13.02.2014.

http://www.unn.ru/pages/general/norm-acts/attest_stud%202014.pdf

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. М.И. Кузнецов, Д.Е. Бурланков, Г.А. Долгов, А.Ю. Чирков, В.А. Яковлев. Компьютерная алгебра: Учебник. Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета. 2002. с. 223. (65 экз.)

б) Дополнительная литература:

1. Интуит университет. Седов Е. Основы работы в системе компьютерной алгебры Mathematica <http://www.intuit.ru/studies/courses/4765/1039/info>
2. Интуит университет. Панкратьев Е. Введение в компьютерную алгебру. <http://www.intuit.ru/studies/courses/1015/196/info>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Имеются в наличии учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, промежуточной аттестации, а также помещения для

самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет». Учебная и научная литература, учебно-методические материалы, представленные в библиотечном фонде, в электронных библиотеках.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению 02.03.02. «Фундаментальная информатика и информационные технологии» профиль «Инженерия программного обеспечения».

Автор: к.ф.-м.н., доц. Чирков А.Ю.

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., проф. Кузнецов М.И.

Программа одобрена методической комиссией Института информационных технологий, математики и механики ННГУ им. Н.И. Лобачевского

от 20 июня 2018 года, протокол № 10