

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Томский государственный педагогический университет»
(ТГПУ)

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМФ



подпись

Пьяных Е. Г., к. пед. н., доцент
«26» мая 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
КОМПЬЮТЕРНАЯ АЛГЕБРА

Направление подготовки: 01.04.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль): Прикладная информатика
Форма обучения: очная, заочная

1. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Компьютерная алгебра» относится к вариативной части учебного плана, соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по соответствующему направлению и профилям подготовки. Для освоения данной дисциплины требуются знания, полученные в процессе изучения дисциплин «Непрерывные математические модели», «Современные компьютерные технологии».

Изучение этой дисциплины необходимо для успешного освоения учебных дисциплин: «Информационные системы с открытым кодом», «Функциональное программирование».

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

Процесс изучения дисциплины «Компьютерная алгебра» направлен на формирование следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК 1);
- готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать основные понятия и теоремы компьютерной алгебры.

Уметь решать задачи прикладной математики и информатики с помощью аппарата компьютерной алгебры.

Владеть:

- представлениями о теоретических основах современной компьютерной алгебры и об областях их практического применения;
- навыками самостоятельной работы в освоении материала.

3. Содержание учебной дисциплины (модуля)

| № | Тема | Содержание |
|---|------------------------------------|--|
| 1 | Алгебра множеств | Множества, подмножества, диаграммы Венна. Универсальное множество. Объединение множеств, дополнение множеств, законы де Моргана, разность множеств, симметрическая разность, закон поглощения, закон склеивания, теоретико-множественные преобразования. |
| 2 | Элементы теории нечетких множеств. | Нечеткие множества. Объединение и пересечение множеств. Дополнение нечеткого множества. Разность и симметрическая разность, основные свойства операций над нечеткими множествами. |
| 3 | Булева алгебра | Двоичные числа. Понятие высказывания. Аксиомы булевой алгебры. Операции над высказываниями. ДНФ, КНФ. Инвертирование сложных выражений. Уравнения с одной неизвестной переменной. Уравнения с несколькими неизвестными переменными. Уравнения конъюнктивного типа. Уравнения дизъюнктивного типа. Другие типы булевых функций. Булевы уравнения с несколькими неизвестными функциями. О формах высших порядков. Неразрешимые уравнения. Аксиомы алгебры Жегалкина. Перевод булевых выражений в алгебру Жегалкина и обратно. Применение карт Вейча в алгебре Жегалкина. Понятие производной от булевой функции. Производная первого порядка. Дифференцирование булевых функций с применением карт Вейча. Смешанные производные. Теоремы о разложении булевых функций в ряд Тейлора. Нахождение отдельных конъюнкций ряда Тейлора. |
| 4 | Приложения компьютерной алгебры | Компьютерная алгебра и численный анализ. Элементы теории сложности алгоритмов. Целочисленная арифметика. Полиномиальная арифметика. |

4. Трудоемкость дисциплины (модуля) по видам учебных занятий, самостоятельной работы обучающихся и формам контроля

4.1. Очная форма обучения Объем в зачётных единицах: 3

4.1.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам (в академических часах) |
|---------------------------------|-------------|---|
| | | II |
| Лекции | | |
| Лабораторные работы | | |
| Практические занятия (семинары) | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа | 74 | 74 |
| Курсовая работа | | |
| Другие виды занятий | | |
| Формы текущего контроля | | Контрольная работа |
| Формы промежуточной аттестации | | Зачёт |
| Итого часов | 108 | 108 |

4.1.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Всего часов | Аудиторные занятия (в часах) | | | Самостоятельная работа (в часах) |
|-------|--|-------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия (семинары) | Лабораторные работы | |
| 1 | Алгебра множеств | 26 | | 8 | | 18 |
| 2 | Элементы теории нечетких множеств | 26 | | 8 | | 18 |
| 3 | Булева алгебра | 26 | | 8 | | 18 |
| 4 | Приложения компьютерной алгебры | 30 | | 10 | | 20 |
| | Итого | 108 | | 34 | | 74 |

4.2. Заочная форма обучения
Объем в зачётных единицах: 3

4.2.1. Виды учебных занятий, самостоятельная работа обучающихся, формы контроля (в академических часах)

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам (в академических часах) |
|---------------------------------|-------------|---|
| | | II |
| Лекции | | |
| Лабораторные работы | | |
| Практические занятия (семинары) | 10 | 10 |
| Самостоятельная работа | 94 | 94 |
| Курсовая работа | | |
| Другие виды занятий | | |
| Формы текущего контроля | | Контрольная работа |
| Формы промежуточной аттестации | 4 | Зачёт 4 |
| Итого часов | 108 | 108 |

4.2.2. Содержание учебной дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Всего часов | Аудиторные занятия (в часах) | | | Самостоятельная работа (в часах) |
|-------|--|-------------|------------------------------|---------------------------------|---------------------|----------------------------------|
| | | | Лекции | Практические занятия (семинары) | Лабораторные работы | |
| 1 | Алгебра множеств | 24 | | 2 | | 22 |
| 2 | Элементы теории нечетких множеств. | 26 | | 2 | | 24 |
| 3 | Булева алгебра | 26 | | 2 | | 24 |
| 4 | Приложения компьютерной алгебры | 28 | | 4 | | 24 |
| | Итого | 104 | | 10 | | 94 |

5. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

5.1. Основная учебная литература

1. Левин, В. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии на базе пакета «Mathematica» / В. А. Левин, В. В. Калинин, Е. В. Рыбалка. – Москва : Физматлит, 2007. – 191 с.
2. Матрос, Д. Ш. Элементы абстрактной и компьютерной алгебры : учебное пособие для вузов / Д. Ш. Матрос, Г. Б. Поднебесова. – Москва : Академия, 2004. – 237 с.
3. Панкратьев, Е. В. Элементы компьютерной алгебры : учебное пособие / Е. В. Панкратьев. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 246 с.
4. Рагулина, М. И. Информационные технологии в математике : учебное пособие для вузов / М. И. Рагулина ; под ред. М. П. Лапчика. – Москва : Академия, 2008. – 300 с.
5. Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник для вузов / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. – изд. 2-е, перераб. – Москва : ИНФРА-М, [и др.], 2009. – 255 с.
6. Турецкий, В. Я. Математика и информатика : учебное пособие для вузов / В. Я. Турецкий. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : ИНФРА-М, 2007. – 557 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Новиков, Ф. А. Дискретная математика для программистов : учебное пособие для вузов / Ф. А. Новиков. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 363 с.
2. Стахин, Н. А. Компьютерная алгебра Maxima. Основы работы : учебное пособие / Н. А. Стахин ; [под ред. Е. Г. Пьяных] ; МОиН РФ, ФГБОУ ВПО ТГПУ. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2013. – 162 с.

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

1. Электронно-библиотечная система «**ibooks.ru**»:
<http://ibooks.ru/home.php?routine=bookshelf>
 - 1) Тюгашев А.А. Языки программирования. Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. – Санкт-Петербург: Питер 2014 г. – 336 с. Режим доступа : <http://ibooks.ru/reading.php?productid=341223>
 - 2) Новиков Ф. А. Дискретная математика: Учебник для вузов. 2-е изд. Стандарт третьего поколения. – Санкт-Петербург : Питер, 2013. – 400 с. Режим доступа : <http://ibooks.ru/reading.php?productid=28639>
2. Математический портал «Вся математика в одном месте» [Электронный ресурс] // Математический портал «Вся математика в одном месте» : официальный сайт. – Режим доступа : <http://www.allmath.ru>

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

Операционная система с возможностью доступа к сети Интернет. Набор программ для работы с текстом, таблицами, презентациями. Программное обеспечение для работы с интерактивной доской. Набор электронных презентаций.

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

Кабинет математики, методики преподавания математики. Специализированная аудитория (оснащение: проектор, компьютер, экран, акустическая система, интерактивная доска).

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

Перед каждым практическим занятием магистрант изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием. Рекомендуется следующая схема подготовки к практическим занятиям:

- 1) проработать конспект;
- 2) проанализировать рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- 3) изучить решение типовых задач;
- 4) решить заданные домашние задания;
- 5) при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Контроль за выполнением самостоятельной работы преподаватель осуществляет на практических занятиях и консультациях.

Выполнение самостоятельных работ влияет на оценку на зачёте.

В течение семестра в процессе учебной работы предусмотрен текущий контроль успеваемости, который осуществляется в виде контрольной работы.

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в виде отдельного документа.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена в соответствии с учебным планом, федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) составлена:
Чупахин Н. П., д. филос. н., ст. науч. с., профессор кафедры математики, теории и методики обучения математике.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры математики, теории и методики обучения математике
Протокол № 8 от « 26 » мая 2016 года

Зав. кафедрой МТиМОМ М Гур Гельфман Э. Г., д. пед. н., профессор

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена учебно-методической комиссией ФМФ.
Протокол № 9 от « 26 » мая 2016 года

Председатель УМК ФМФ З А Скрипко З. А., д. пед. н., профессор