

Федеральное агентство по образованию
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Уральский государственный педагогический университет»
Факультет математический
Кафедра алгебры и теории чисел

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе УрГПУ
_____ Т.Н. Шамало
«___» _____ 2007 г.

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Теория алгоритмов»
для специальности 032100 «Математика»
по циклу «Дисциплины предметной подготовки»

Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс – 4	Курс – 4
Семестр – 7	Семестр – 8
Объём в часах всего – 108	Объём в часах всего – 108
в т. ч.: лекции – 26	в т. ч.: лекции – 8
практические занятия – 28	практические занятия – 6
лабораторные занятия – 0	лабораторные занятия – 0
самостоятельная работа – 54	самостоятельная работа – 94
Зачет – 7 семестр	Зачет – 9 семестр

Рабочая учебная программа по дисциплине «Теория алгоритмов»

ГОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»
Екатеринбург, 2007, 7 с.

Составитель: Ильиных А.П., зав. кафедрой алгебры и теории чисел, д.ф.-м.н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры алгебры и теории чисел УрГПУ

Протокол от 7 апреля 2006 г. № 8 . Зав. кафедрой А.П. Ильиных

Отделом нормативного обеспечения образовательного процесса

УрГПУ выдан сертификат № _____ от _____ г.

Начальник отдела _____ Р.Ю. Шебалов

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

2.

Понятие алгоритма и вычислимой функции являются, пожалуй, наиболее фундаментальными понятиями математики, логики и информатики. Многие теоретические и практические задачи требуют указать алгоритм – такой набор инструкций, выполняя которые, мы за конечное число шагов решим поставленную задачу. Выработка точного понятия алгоритма является одним из наиболее значительных достижений науки XX столетия. Такое определение было получено в работах выдающихся специалистов по математической логике К.Геделя, А.Черча, Э.Поста, Э.Тьюринга, А.А.Маркова. Систематическое изучение алгоритмов и различных моделей вычислений привело к созданию ряда прикладных дисциплин, развитию средств вычислительной техники и современных коммуникаций. Тем самым развитие алгоритмов теории в 30-е годы XX столетия, когда никаких компьютеров еще не было, являлось стимулом для появления в 40-х годах первых компьютеров.

В курсе "Теория алгоритмов" рассматриваются основные разделы этой дисциплины: рекурсивные и частично-рекурсивные предикаты и функции, машины Тьюринга, тезис Чёрча, нумерация, и неразрешимые алгоритмические проблемы. На практических занятиях студенты решают задачи по разделам «алгоритмы в математике», «рекурсивные функции», «машина Тьюринга и МНР». По курсу "Теория алгоритмов" предусматривается проведение двух контрольных работ. В качестве итоговой аттестации по данному курсу предусматривается зачет.

3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

2.1. Учебно-тематический план очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего трудоемкость	Аудиторные занятия				Самостоятельная работа
			Всего	Лекции	Практические	Лабораторные	
1	Алгоритмы в математике. Числовые функции и алгоритмы их вычисления.	16	8	4	4		8
2	Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.	16	8	4	4		8
3	Машины Тьюринга и машины с неограниченными регистрами.	28	14	6	8		14
4	Нумерации и универсальные функции.	16	8	4	4		8
5	Нормальные алгорифмы.	8	4	2	2		4
6	Неразрешимые алгоритмические проблемы	16	8	4	4		8
7	Разрешимые и перечислимые множества и предикаты.	8	4	2	2		4
	Итого	108	54	26	28		54

Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего тру- доем- кость	Аудиторные занятия				Самостоя- тель- ная работа
			Все- го	Лек- ции	Пра- кти- чес- кие	Ла- бора- тор- ные	
1	Алгоритмы в математике. Числовые функции и алгоритмы их вычисления.	16	2	2			14
2	Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.	16	2		2		14
3	Машины Тьюринга и машины с неограниченными регистрами.	28	2	2			26
4	Нумерации и универсальные функции.	16	2		2		14
5	Нормальные алгоритмы.	8	2	2			6
6	Неразрешимые алгоритмические проблемы	16	2		2		14
7	Разрешимые и перечислимые множества и предикаты.	8	2	2			6
	Итого	108	14	8	6		94

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Алгоритмы в математике. Числовые функции и алгоритмы их вычисления.
Алгоритмы в математике. Основные черты алгоритмов. Числовые функции и алгоритмы их вычисления. Примитивно рекурсивные функции.
2. Частично рекурсивные функции. Тезис Черча.
3. Машины Тьюринга и машины с неограниченными регистрами.
Вычислимость частично рекурсивных функций на МНР.
4. Нумерации и универсальные функции.
5. Нормальные алгоритмы.
6. Неразрешимые алгоритмические проблемы.
Алгоритмические проблемы в логике и математике.
7. Разрешимые и перечислимые множества и предикаты.

4. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА И ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Темы, вынесенные на самостоятельное обучение:

1. Рекурсивные предикаты.
2. Логические операции.
3. Ограниченные кванторы.
4. Подстановка функций в предикат.
5. Кусочное задание функции.

Примерные темы курсовых работ:

1. Алгоритмы в математике и информатике.
2. Частично рекурсивные функции и тезис Черча.
3. Машина Тьюринга.
4. Машина с неограниченными регистрами.
5. Нормальные алгорифмы.
6. Алгоритмические проблемы в логике и математике.
7. Разрешимые и перечислимые множества и предикаты.

Вопросы для зачета:

1. Основные черты алгоритмов.
2. Числовые функции и алгоритмы их вычисления.
3. Прimitивно рекурсивные функции
4. Частично-рекурсивные функции,
5. Машины Тьюринга.
6. Машины с неограниченными регистрами
7. Рекурсивные и рекурсивно-перечислимые множества.
8. Рекурсивно-перечислимые предикаты.
9. Нумерации.
10. Универсальная функция.
11. Неразрешимые алгоритмические проблемы.

5. ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Студент, изучивший дисциплину, должен **знать**:*

основные определения и теоремы из теории алгоритмов: вычислимость в интуитивном смысле; частично-рекурсивная функция, перечислимое множество, понятие нумерации;

*Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:*

доказывать рекурсивность функций, должен уметь составлять программы для машины Тьюринга и для МНР, составлять схему нормального алгорифма.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

Основная

1. Игошин В.И. задачник-практикум по математической логике [Текст]: учеб. пособие для студентов-заочников физ.-мат. фак. пед. ин-тов / В.И. Игошин. – Подольск: Академия, 2005. – 156 с.
2. Ильиных А.П. Теория алгоритмов [Текст]: учебное пособие / А.П. Ильиных; Урал. гос. пед. ун-т. – Екатеринбург. [б.и.], 2006. – 148 с.
3. Лавров Н.Я. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов [Текст] / Н.Я. Лавров, Л.Л. Максимова. – 5-е изд. – М.: Физмалит, 2004. – 256 с.
4. Мальцев А. И. Алгоритмы и рекурсивные функции [Текст] / А.И. Мальцев. – М.: Наука, 1986. – 386 с.

Дополнительная

1. Булос Дж. Вычислимость и логика [Текст] / Дж. Булос, , Р. Джеффри – М.: Мир, 1994. –
2. Верещагин Н.К. Вычислимые функции. [Текст] / Н.К. Верещагин, А. Шень. – М.: МЦНМО, 1999. –
3. Вялый М.Н. Сложность вычислительных задач [Текст] / М.Н. Вялый // Математическое просвещение. – М.: МЦНМО, 2000. – Вып.4. – С. 81-114.
4. Гэри М. Вычислительные машины и труднорешаемые задачи [Текст] / М. Гэри, Д. Джонсон. – М.: Мир, 1982. –
5. Ершов Ю.Л. Математическая логика [Текст]: учеб. пособие для вузов / Ю.Л. Ершов, Е.А. Палютин. – 4-е изд. стер. – СПб.: Лань, 2005. – 336 с.
6. Катленд Н. Вычислимость. Введение в теорию рекурсивных функций [Текст] / Н. Катленд. – М.: Мир, 1983. –
7. Разборов А.А. О сложности вычислений [Текст] / А.А. Разборов // Математическое просвещение. – М.: МЦНМО, 1999. – Вып.3. – С. 127-141.
8. Шенфилд Д.Р. Математическая логика [Текст] / Д.Р. Шенфилд. – М.: Наука, 1975. – 527 с.

6.2. Информационное обеспечение дисциплины

Локальная сеть математического факультета УрГПУ, сайт кафедры алгебры и теории чисел, «Информационная обучающая среда».

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ДИДАКТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерные классы математического факультета.

8. СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРЕ ПРОГРАММЫ

Ильиных Анатолий Петрович,
зав. каф. алгебры и теории чисел УрГПУ

Рабочий телефон: 371-12-61

РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине ____« Теория алгоритмов »
для специальности 032100 «Математика»
по циклу ____«Дисциплины предметной подготовки»

Подписано в печать

Формат 60x84/16

Бумага для множительных аппаратов. Усл. печ. л.

Тираж экз. Заказ

Уральский государственный педагогический университет.
620017 Екатеринбург, пр. Космонавтов, 26.