

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ДИСЦИПЛИНЫ**

*«Б.1.В.ОД.13 Теория алгоритмов»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки  
(код и наименование направления подготовки)

Алгоритмы и приложения компьютерной математики  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2016



## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: знакомство студентов с основными аспектами теории алгоритмов, обучение приемам алгоритмического мышления.

### Задачи:

В результате изучения курса студент должен

- получить представление о роли и значении теории алгоритмов для теоретической информатики;
- получить представление о приложениях теории алгоритмов в математических, информационных, технических науках;
- изучить возможности формального описания алгоритмов с помощью машин Тьюринга, Поста и нормальных алгоритмов Маркова;
- научиться определять вычислительную сложность алгоритмов;
- научиться оценивать алгоритмы по эффективности.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.13 Математический анализ*

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><b>Знать:</b> причины формализации понятия алгоритм; основные способы формализации понятия алгоритма; основы теории рекурсивных функций; основы теории абстрактных машин Тьюринга и Поста; основы теории нормальных алгоритмов Маркова; примеры алгоритмически неразрешимых задач; основные понятия теории сложности вычислений;</p> <p><b>Уметь:</b> устанавливать рекурсивность арифметических функций; строить программы машин Тьюринга и Поста; разрабатывать нормальные алгоритмы Маркова; оценивать время выполнения того или иного алгоритма в виде функции временной сложности; определять экспериментальную трудоемкость выполнения алгоритма;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками построения формального описания задачи; навыками вычисления временной сложности алгоритма.</p>	ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
<p><b>Знать:</b> основные алгоритмические конструкции; понятие рекурсии.</p> <p><b>Уметь:</b> строить математические формулировки практических задач;</p>	ПК-3 способностью строго доказать утверждение, сформулировать результат, увидеть следствия полученного результата

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
разрабатывать алгоритмы решения простых задач; реализовать на каком-либо языке программирования базовые простейшие процедуры и функции. <b>Владеть:</b> навыками вычисления пределов функции; навыками построения простейших блок-схем алгоритмов; базовыми навыками написания программ на каком-либо современном языке программирования.	

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Формализация понятия алгоритм	38	6		4	28
2	Абстрактные модели построения алгоритмов	38	8		4	26
3	Основы анализа алгоритмов	32	4		8	20
	Итого:	108	18		16	74
	Всего:	108	18		16	74

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

**1 Формализация понятия алгоритм** Интуитивное понятие алгоритма. Свойства алгоритмов. Способы записи алгоритмов. Основные алгоритмические конструкции. Структурная теорема. Необходимость формализации понятия алгоритма. Вычислимые функции, тезис Черча. Простейшие функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии и минимизации. Примитивно-рекурсивные, частично-рекурсивные и общерекурсивные функции. Вычислимость частично-рекурсивных функций. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества, их свойства. Универсальная общерекурсивная функция.

**2 Абстрактные модели построения алгоритмов.** Машины Тьюринга: основные понятия, тезис Тьюринга. Примеры машин Тьюринга. Самоприменимость машины Тьюринга. Проблема распознавания самоприменимости и ее неразрешимость. Универсальная машина Тьюринга. Машина Поста. Алгоритмы преобразования слов. Нормальные алгоритмы Маркова. Подстановки. Схема алгоритма. Выполнение нормального алгоритма. Примеры нормальных алгоритмов. Нормально вычислимые функции.

**3 Основы анализа алгоритмов. Анализ алгоритмов.** Понятие сложности алгоритма. Методы анализа рекурсивных алгоритмов. Классы сложности алгоритмов. Основы экспериментального исследования трудоемкости алгоритмов. Алгоритмическая сводимость проблем. Основы теории NP-полноты. Применение теории NP-полноты для анализа сложности проблем. Методы приближенного решения NP-полных задач: метод отжига, генетические и муравьиные алгоритмы.

## 4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Способы записи алгоритмов.	2
2	1	Вычислимые функции.	2
3	2	Машины Тьюринга и Поста.	2
4	2	Нормальные алгоритмы Маркова.	2
5	3	Анализ алгоритмов.	4
6	3	Методы решения NP-полных задач.	4
		Итого:	16

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Игошин, В. И. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. И. Игошин.- 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 448 с..
2. Судоплатов, С. В. Математическая логика и теория алгоритмов [Текст] : учебник / С.В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. - М. : ИНФРА-М, 2008. - 224 с.
3. Глухов, М. М. Математическая логика. Дискретные функции. Теория алгоритмов [Текст] : учебное пособие для студентов вузов/ М. М. Глухов, А. Б. Шишков. - СПб. : Лань, 2012. - 416 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 398-401. - ISBN 978-5-8114-1344-7.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Алгоритмы: построение и анализ = Introduction to Algorithms [Текст] / Т. Кормен [и др.]; [пер. с англ. И. В. Красикова, Н. А. Ореховой, В. Н. Романова; под ред. И. В. Красикова].- 2-е изд. - Москва ; Санкт-Петербург ; Киев : Вильямс, 2013. - 1296 с. : ил. - Парал. тит. л. англ. - Прил.: с. 1189-1256. - Библиогр.: с. 1257-1276. - Предм. указ.: с. 1277-1290. - ISBN 978-5-8459-0857-5. - ISBN 0-07-013151-1.

2. Макконелл, Дж. Анализ алгоритмов: Вводный курс: Пер. с англ. / Дж. Макконелл . - М. : Техносфера, 2002. - 304 с

3. Кнут, Д. Э. Искусство программирования [Текст] / Д. Э. Кнут ; под общ. ред. Ю. В. Козаченко. - 3-е изд. - Москва : Вильямс, 2012. Т. 1 : Основные алгоритмы. - , 2012. - 713 с. - Прил.: с. 683-691. - Предм.-имен. указ.: с. 692-712. - ISBN 978-5-8459-0080-7.

### **5.3 Периодические издания**

1. Вычислительные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.
2. Прикладная математика и механика : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016.

### **5.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.citforum.ru/> - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий
2. <http://www.rsdn.ru> - сайт Российской сети разработчиков ПО, содержит статьи по современным средствам программирования.
3. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет-университета информационных технологий, представляет учебные курсы по разным областям ИТ.

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

Программное обеспечение для лабораторных занятий:  
- системы программирования (MS Visual Studio DreamSpark).

### **6 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория кафедры геометрии и компьютерных наук (ауд. № 1504а). При выполнении лабораторных работ используются компьютеры Pentium4-3Гц/512Мб/80ГБ с 17-дюймовыми мониторами, объединенные в локальную сеть, подключенную через университетскую сеть к сети Интернет. Для чтения лекций используется переносной мультимедийный комплект: ноутбук, проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы студентов оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети Интернет. А также предоставляется доступ в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

#### ***К рабочей программе прилагаются:***

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