

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета математики и информационных
технологий

С.А. Герасименко

(подпись, расшифровка подписи)

"26" сентября 2014 г.



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

Оренбург 2015

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ОД.13 Теория алгоритмов» /сост.
А.А. Горелик - Оренбург: ОГУ, 2015**

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки

© Горелик А.А., 2015
© ОГУ, 2015

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	6
4.3 Лабораторные работы	7
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	7
5.1 Основная литература	7
5.2 Дополнительная литература	7
5.3 Периодические издания	7
5.4 Интернет-ресурсы	8
5.5 Методические указания к лабораторным занятиям	8
5.6 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	8
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	8
ЛИСТ согласования рабочей программы	9

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: знакомство студентов с основными аспектами теории алгоритмов. Глобальная задача, преследуемая в ходе освоения курса, – обучение приемам алгоритмического мышления, привитие навыков такого 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 строить рекурсивные функции, соответствующие алгоритмам;
- научиться определять вычислительную сложность алгоритмов.

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*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

<p>Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины</p>	<p>Компетенции <i>В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</i></p>
<p>Знать: основные термины математического анализа; понятие функции, предела функции на бесконечности; основные алгоритмические конструкции; понятие рекурсии.</p> <p>Уметь: строить математические формулировки практических задач; разрабатывать алгоритмы решения простых задач; реализовать на каком-либо языке программирования базовые простейшие процедуры и функции.</p>	<p>ОПК-1 готовностью использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии,</p>

<p>Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины</p>	<p>Компетенции В таблице оставляются только строки с компетенциями, по которым предварительные результаты обучения должны быть сформированы до начала изучения данной дисциплины. Остальные строки удаляются разработчиком рабочей программы</p>
<p>Владеть: навыками вычисления пределов функции; навыками построения простейших блок-схем алгоритмов; базовыми навыками написания программ на каком-либо современном языке программирования.</p>	<p>дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности</p>

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: 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>Уметь: 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>Владеть: навыками построения формального описания задачи; навыками вычисления временной сложности алгоритма.</p>	<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>

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
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - 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.)	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Формализация понятия алгоритм	40	6		6	28
2	Абстрактные модели построения алгоритмов	40	8		6	26
3	Основы анализа алгоритмов	28	4		4	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.	4
3	2	Машины Тьюринга и Поста.	4
4	2	Нормальные алгоритмы Маркова.	2
5	3	Анализ алгоритмов.	2
6	3	Методы решения NP-полных задач.	2
		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. Тихомирова, А.Н. Теория алгоритмов : учебное пособие / А.Н. Тихомирова. - М. : МИФИ, 2008. - 176 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231616>

5.2 Дополнительная литература

1. Алгоритмы: построение и анализ [Текст] / Томас Кормен [и др].- 2-е изд. - М. : Вильямс, 2005. - 1296 с.
2. Лавров И.А., Максимова Л.Л. Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов 5-е изд., испр. - М.: Физматлит, 2003. - 256 с.
3. Макконелл, Дж. Анализ алгоритмов: Вводный курс: Пер. с англ. / Дж. Макконелл . - М. : Техносфера, 2002. - 304 с

5.3 Периодические издания

Журнал «Программирование».

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 Методические указания к лабораторным занятиям

Для выполнения лабораторных работ используются разработанные в электронном виде методические указания к лабораторным занятиям, содержащие условия задач, примеры и указания к их решению.

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

Средство для разработки и проектирования Microsoft Visual Studio.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения лабораторного практикума предназначена специализированная лаборатория администрирования информационных систем (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.

Для получения необходимой информации и самостоятельной работы студентов используются web-ресурсы Интернет и информационная библиотечная система.

