

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 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

протокол №6 от 05.02.2018 г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геометрии и компьютерных наук

наименование кафедры

подпись

А.Е. Шухман

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент кафедры ГКН

должность

подпись

Э. Ф. Морковина

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

02.03.01 Математика и компьютерные науки

код направления

личная подпись

Пихтилькова О. А.

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.И. Грицай

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

И. В. Крюкова

расшифровка подписи

№ регистрации

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
<u>Знать:</u> 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; <u>Уметь:</u> 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; <u>Владеть:</u> навыками построения формального описания задачи; навыками вычисления временной сложности алгоритма.	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
<u>Знать:</u> основные алгоритмические конструкции; понятие рекурсии. <u>Уметь:</u> строить математические формулировки практических задач;	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. Владеть: 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
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	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. Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.
2. Информационные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018.

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.