

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»  
Факультет управления и экономико-технологического образования  
Кафедра алгебры, геометрии и математического анализа



«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

Ю. А. Жадаев

2017 г.

# Теория алгоритмов

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование»

Профиль «Экономика. Математика.»

*очная форма обучения*

Волгоград  
2017

Обсуждена на заседании кафедры алгебры, геометрии и математического анализа  
« 25 » апрель 2017 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой А.И.Иванов (подпись) Карташова (зав.кафедрой) « 25 » апрель 2017 г. (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета управления и экономико-технологического образования « 18 » март 2017 г., протокол № 8

Председатель учёного совета Сидунов Г.В. (подпись) « 18 » март 2017 г. (дата)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»  
« 29 » март 2017 г., протокол № 14

#### Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

Лист изменений № \_\_\_\_\_ (подпись) \_\_\_\_\_ (руководитель ОПОП) \_\_\_\_\_ (дата)

#### Разработчики:

Щучкин Николай Алексеевич, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры, геометрии и математического анализа ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Теория алгоритмов» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 91) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование» (профиль «Экономика. Математика.»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 30 мая 2016 г., протокол № 14).

## **1. Цель освоения дисциплины**

Формирование систематизированных знаний в области теории алгоритмов.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к вариативной части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Теория алгоритмов» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Алгебраические системы», «Вводный курс математики», «Геометрия», «Дискретная математика», «Математическая логика», «Математический анализ», «Основы универсальной алгебры», «Теория чисел».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Анализ эволюционных задач», «Дифференциальные уравнения», «Дополнительные главы математического анализа», «Метрические пространства», «Основы теории решеток», «Теория функций комплексного переменного», «Элементы общей алгебры», «Элементы статической обработки данных», прохождения практик «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности», «Преддипломная практика».

## **3. Планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– владением математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов; основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом (СК-2).

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

### ***знать***

- важнейшие свойства алгоритмов в математике;
- математические уточнения понятия алгоритма и вычислимой функции;
- примеры неразрешимых алгоритмических проблем;

### ***уметь***

- решать типовые задачи в области формальных систем;
- решать типовые задачи по теории рекурсивных функций и предикатам;
- решать типовые задачи на операции с машинами Тьюринга;
- решать типовые задачи на оркурсивные и рекурсивно перечислимые множества и предикаты;

### ***владеть***

- опытом построения алгоритмов Тьюринга, вычисляющим простейшие арифметические функции;
- решать типовые задачи на доказательство рекурсивности предикатов и множеств.

## **4. Объём дисциплины и виды учебной работы**

| Вид учебной работы                | Всего часов      | Семестры |
|-----------------------------------|------------------|----------|
|                                   |                  | 7        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 54               | 54       |
| В том числе:                      |                  |          |
| Лекции (Л)                        | 18               | 18       |
| Практические занятия (ПЗ)         | 36               | 36       |
| Лабораторные работы (ЛР)          | –                | –        |
| <b>Самостоятельная работа</b>     | 54               | 54       |
| <b>Контроль</b>                   | 36               | 36       |
| Вид промежуточной аттестации      |                  | ЭК       |
| Общая трудоемкость                | часы             | 144      |
|                                   | зачётные единицы | 4        |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                             | Содержание раздела дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Формальные системы                                          | Общее понятие формальной системы. Алгоритмы в математике. Основные черты алгоритмов. Необходимость уточнения понятия алгоритма. Числовые функции и алгоритмы их вычисления. Понятие вычислимой функции, разрешимого множества.                                                |
| 2     | Частично рекурсивные функции и предикаты                    | Операторы подстановки, примитивной рекурсии и минимизации. Простейшие функции. Частично рекурсивные функции. Класс частично рекурсивных функций. Рекурсивные предикаты. Логические операции. Ограниченные кванторы. Подстановка функций в предикат. Кусочное задание функции. |
| 3     | Машины Тьюринга                                             | Машины Тьюринга. Примеры машин Тьюринга. Операции с машинами. Тезис Черча-Тьюринга.                                                                                                                                                                                           |
| 4     | Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества и предикаты | Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества. Рекурсивно перечислимые предикаты, их свойства. Рекурсивно перечислимые множества. Нумерация. Универсальная функция. Неразрешимые алгоритмические проблемы.                                                                  |

### 5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                             | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | СРС | Всего |
|-------|-------------------------------------------------------------|-------|-------------|-----------|-----|-------|
| 1     | Формальные системы                                          | 4     | 9           | –         | 12  | 25    |
| 2     | Частично рекурсивные функции и предикаты                    | 4     | 9           | –         | 12  | 25    |
| 3     | Машины Тьюринга                                             | 5     | 9           | –         | 15  | 29    |
| 4     | Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества и предикаты | 5     | 9           | –         | 15  | 29    |

## **6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

1. Балюкевич, Э. Л. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Л. Балюкевич, Л. Ф. Ковалева ; Э. Л. Балюкевич. - Москва : Евразийский открытый институт, 2009. - 188 с. - ISBN 978-5-374-00220-1. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10772>. - По паролю. - ЭБС IPRbooks..

2. Алябьева, В. Г. Теория алгоритмов [Электронный ресурс] : Учебное пособие для специальности 050201.65 – «Математика с дополнительной специальностью “Информатика”», направление подготовки 050100 – «Педагогическое образование» / В. Г. Алябьева, Г. В. Пастухова ; Алябьева В. Г. - Пермь : Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2013. - 125 с. - ISBN 978-5-85218-624-9. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/32100>. - По паролю.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Маньшин, М. Е. Математическая логика и теория алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Е. Маньшин ; М. Е. Маньшин. - Волгоград : Волгоградский институт бизнеса ; Вузовское образование, 2013. - 106 с. - ISBN 978-5-9061-7229-7. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11334>. - По паролю. - ЭБС IPRbooks.

## **7. Ресурсы Интернета**

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru>.

## **8. Информационные технологии и программное обеспечение**

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

1. Microsoft Office.
2. Foxit PDF Reader.

## **9. Материально-техническая база**

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Теория алгоритмов» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Учебная аудитория - ауд. 2110, 2226, 2228.
2. Аудитория с мультимедийной поддержкой - ауд. 2207.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Дисциплина «Теория алгоритмов» относится к вариативной части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение практических занятий. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся

рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Практические занятия являются формой организации педагогического процесса, направленной на углубление научно-теоретических знаний и овладение методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения учебных действий в сфере изучаемой науки. Практические занятия предполагают детальное изучение обучающимися отдельных теоретических положений учебной дисциплины. В ходе практических занятий формируются умения и навыки практического применения теоретических знаний в конкретных ситуациях путем выполнения поставленных задач, развивается научное мышление и речь, осуществляется контроль учебных достижений обучающихся.

При подготовке к практическим занятиям необходимо ознакомиться с теоретическим материалом дисциплины по изучаемым темам – разобрать конспекты лекций, изучить литературу, рекомендованную преподавателем. Во время самого занятия рекомендуется активно участвовать в выполнении поставленных заданий, задавать вопросы, принимать участие в дискуссиях, аккуратно и своевременно выполнять контрольные задания.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

## **11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Теория алгоритмов» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

## **12. Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных

этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.