

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт математики и механики им. Н.И. Лобачевского



подписано электронно-цифровой подписью

**Программа дисциплины**  
Теория алгоритмов БЗ.ДВ.2

Направление подготовки: 010200.62 - Математика и компьютерные науки

Профиль подготовки: Математическое и компьютерное моделирование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Калимуллин И.Ш.

**Рецензент(ы):**

Ямалеев М.М.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Арсланов М. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Учебно-методическая комиссия Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского :

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_г

Регистрационный No 81728115

Казань  
2014

## **Содержание**

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) профессор, д.н. (доцент) Калимуллин И.Ш. Кафедра алгебры и математической логики отделение математики , Iskander.Kalimullin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Главной целью освоения дисциплины (модуля) "Теория алгоритмов" является обучение студентов методам решения задач теории алгоритмов и соответствующему мышлению. В процессе обучения требуется дать студентам запас базовых знаний по основным разделам теории алгоритмов, обучить рациональному и эффективному использованию полученных знаний при решении типовых задач теории алгоритмов; сформировать у студентов представление о теории алгоритмов как методе изучения широкого круга объектов и процессов; сформировать знания, умения и навыки использования основных понятий теории алгоритмов. Формирование логической и математической культуры студента, фундаментальная подготовка в области математической логики, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования в приложениях.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.2 Профессиональный" основной образовательной программы 010200.62 Математика и компьютерные науки и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 семестр.

Теория алгоритмов входит в цикл дисциплин по выбору. Для успешного изучения теории алгоритмов необходимы знания и умения в объеме школьной программы по математике, общие понятия и факты из теории чисел, дискретной математики и математической логики.

Освоение теории алгоритмов необходимо для эффективного использования возможностей современной вычислительной техники, изучения программирования и информатики. Знание основ теории алгоритмов необходимо практически в любой современной научно-исследовательской работе.

Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата: Б3.ДВ.2

Дисциплина изучается на 3 курсе, 6 семестр.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-10 (общекультурные компетенции)	умением находить, анализировать и контекстно обрабатывать научно-техническую информацию
ОК-7 (общекультурные компетенции)	исследовательскими навыками
ОК-8 (общекультурные компетенции)	способностью приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии
ПК-17 (профессиональные компетенции)	умением извлекать полезную научно-техническую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет
ПК-21 (профессиональные компетенции)	владением методами математического и алгоритмического моделирования при анализе теоретических проблем и задач

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-22 (профессиональные компетенции)	владением проблемно-задачной формой представления математических знаний

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

основные понятия теории алгоритмов, определения и свойства математических объектов, используемых в этой области, формулировки утверждений, методы их доказательства, возможные сферы их приложений.

2. должен уметь:

решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории алгоритмов, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий.

3. должен владеть:

математическим аппаратом теории алгоритмов, методами доказательства утверждений в этой области, навыками алгоритмизации основных задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

решать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов теории алгоритмов, доказывать утверждения, строить модели объектов и понятий.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 5 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Машины Тьюринга.	5	1-4	5	5	0	домашнее задание
2.	Тема 2. Рекурсивные функции.	5	5-8	4	4	0	контрольная работа
3.	Тема 3. Проблемы равенства слов.	5	9-13	4	4	0	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Теоремы Геделя.	5	14-18	5	5	0	контрольная работа
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	экзамен зачет
	Итого			18	18	0	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Машины Тьюринга.

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Машины Тьюринга, функции вычислимые на машине Тьюринга. Тезис Черча.

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

Решение задач по построению программ на машинах Тьюринга

### Тема 2. Рекурсивные функции.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Примитивно рекурсивные функции, частично рекурсивные функции и общерекурсивные функции. Теорема Клини о нормальной форме. Рекурсивные и рекурсивно перечислимые множества.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач по доказательству примитивной рекурсивности заданных функций.

### Тема 3. Проблемы равенства слов.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Построение полугруппы с неразрешимой проблемой равенства слов. Теорема Черча о неразрешимости исчисления предикатов.

**практическое занятие (4 часа(ов)):**

Решение задач по алгоритмам распознавания равенства в полугруппах.

### Тема 4. Теоремы Геделя.

**лекционное занятие (5 часа(ов)):**

Теорема Геделя о неполноте. Теорема Геделя о доказательствах непротиворечивости

**практическое занятие (5 часа(ов)):**

Решение задач по представлению в арифметике вычислимых функций и предикатов.

## 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Машины Тьюринга.	5	1-4	подготовка домашнего задания	18	домашнее задание

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Рекурсивные функции.	5	5-8	подготовка домашнего задания	9	домашнее задание
				подготовка к контрольной работе	9	контрольная работа
3.	Тема 3. Проблемы равенства слов.	5	9-13	подготовка домашнего задания	18	домашнее задание
4.	Тема 4. Теоремы Геделя.	5	14-18	подготовка к контрольной работе	18	контрольная работа
	Итого				72	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

активные и интерактивные формы: лекции, практические занятия, контрольные работы, экзамены.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Машины Тьюринга.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по построению программ на машинах Тьюринга

### Тема 2. Рекурсивные функции.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по доказательству примитивной рекурсивности заданных функций.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач по доказательству примитивной рекурсивности заданных функций.

### Тема 3. Проблемы равенства слов.

домашнее задание , примерные вопросы:

Решение задач по алгоритмам распознавания равенства в полугруппах.

### Тема 4. Теоремы Геделя.

контрольная работа , примерные вопросы:

Решение задач по алгоритмам распознавания равенства в полугруппах.

### Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

В течение семестра к каждому семинару студенты решают задачи, указанные преподавателем. В семестре проводятся 2 контрольные работы, работа на практических занятиях оценивается в баллах.

## 7.1. Основная литература:

Дискретная математика, Макоха, Анатолий Николаевич;Червяков, Николай Иванович;Сахнюк, Павел Анатольевич, 2005г.

Дискретная математика, Асанов, Магаз Оразкимович; Баранский, Виталий Анатольевич; Расин, Вениамин Вольфович, 2010г.

Дискретная математика, Новиков, Федор Александрович, 2013г.

4. Верещагин Н.К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 1. Начала теории множеств. [Электронный ресурс] // <http://e.lanbook.com/view/book/9306/>

## **7.2. Дополнительная литература:**

Математическая логика, Колмогоров, Андрей Николаевич; Драгалин, Альберт Григорьевич, 2004г.

Математическая логика, Клини, Стивен Коул, 2005г.

Квантовая логика, Васюков, Владимир Леонидович, 2005г.

1. Дж. Шенфилд, Математическая логика. М.: Наука, 1975.

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

Математическая логика и теория алгоритмов - <http://mathmod.bmstu.ru/Docs/Eduwork/ml/ml.html>

Основы теории алгоритмов - [http://philosophy.ru/library/logic\\_math/library/korotkov\\_alg.pdf](http://philosophy.ru/library/logic_math/library/korotkov_alg.pdf)

Теория алгоритмов - <http://www.nsu.ru/education/podzorov/Alg/Course.pdf>

Теория алгоритмов - [http://www.egpu.ru/lib/elib/Data/Content/128902151482440594/teor\\_alg.pdf](http://www.egpu.ru/lib/elib/Data/Content/128902151482440594/teor_alg.pdf)

Теория алгоритмов - <http://lpcs.math.msu.su/~plisko/ta.pdf>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Теория алгоритмов" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Аудитории для лекций и практических занятий. Рекомендованная для освоения курса литература, компьютеры, ксерокс, проектор.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 010200.62 "Математика и компьютерные науки" и профилю подготовки Математическое и компьютерное моделирование .

Автор(ы):

Калимуллин И.Ш. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Ямалеев М.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.