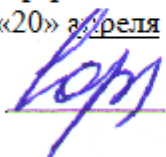


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено: на заседании кафедры программирования и экономической информатики протокол № 7 от «20» апреля 2020 г.

Согласовано: Председатель УМК факультета

Зав. кафедрой



/ Р.С. Юлмухаметов



/ А.М. Ефимов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Теория вычислительных алгоритмов

Обязательная часть

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование  
информационных систем


(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Системное и интернет программирование"

Квалификация

Бакалавр

Разработчик (составитель) доцент кафедры ПиЭИ, к.ф.-м.н.	 /Исаев К.П.
---	---

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
Приложение №1
Приложение №2

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

*(с ориентацией на карты компетенций)*

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<b>Категория (группа) компетенций</b>	<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	ОПК-2.1. Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.	Знать понятие арифметических функций и вычисляемых арифметических функций; математические алгоритмические модели.
		ОПК-2.2. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.	Уметь решать типовые задачи в указанной предметной области; применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.

		ОПК-2.3. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.	Владеть навыками применения современного математического аппарата; навыками построения вычислительных схем решения прикладных задач.
--	--	---	--

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория вычислительных алгоритмов» относится к обязательной части.

Дисциплина «Теория вычислительных алгоритмов» изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Целями освоения дисциплины "Теория вычислительных алгоритмов" являются:

формирование математической культуры студента, фундаментальная подготовка по ряду основных разделов теории вычислительных алгоритмов, овладение современным математическим аппаратом для дальнейшего использования при решении теоретических и прикладных задач.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Дискретная математика», «Информатика и программирование».

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

### **4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций.. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания**

Код и формулировка компетенции: ОПК-2. Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ОПК-2.1. Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационн	Знать понятие арифметических функций и вычислимых арифметических функций; математические алгоритмические модели.	Отсутствие знаний или фрагментарные представления об арифметических функциях и вычислимых арифметических функциях, математических алгоритмических моделях	Сформированные (возможно неполные) представления об арифметических функциях и вычислимых арифметических функциях, математических алгоритмических моделях

<p>ой безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.</p>			
<p>ОПК-2.2. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.</p>	<p>Уметь решать типовые задачи в указанной предметной области; применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения решать типовые задачи в указанной предметной области; применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики</p>	<p>В целом успешное (возможно не систематическое) умение решать типовые задачи в указанной предметной области; применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики</p>
<p>ОПК-2.3. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.</p>	<p>Владеть навыками применения современного математического аппарата; навыками построения вычислительных схем решения прикладных задач.</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарное владение навыками применения современного математического аппарата; навыками построения вычислительных схем решения прикладных задач</p>	<p>В целом успешное (возможно не систематическое) владение навыками применения современного математического аппарата; навыками построения вычислительных схем решения прикладных задач</p>

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>	<b>Контролируемые действия по проверке знаний, умений и владений (Оценочные средства)</b>
ОПК-2.1. Знает: математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; математические методы организации информационной безопасности при разработке и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов.	Знать понятие арифметических функций и вычислимых арифметических функций; математические алгоритмические модели.	Лабораторные работы, контрольная работа
ОПК-2.2. Умеет использовать этот аппарат в профессиональной деятельности.	Уметь решать типовые задачи в указанной предметной области; применять в профессиональной деятельности знания математических основ информатики.	Лабораторные работы, контрольная работа
ОПК-2.3. Имеет навыки применения данного математического аппарата при решении конкретных задач.	Владеть навыками применения современного математического аппарата; навыками построения вычислительных схем решения прикладных задач.	Лабораторные работы, контрольная работа



Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (*для экзамена*: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

(*для зачета*:

зачтено – от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),

не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов).

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

*Вопросы для самоконтроля студентов:*

1. Примитивно рекурсивные и рекурсивные функции.
2. Элементарные преобразования, сохраняющие примитивную рекурсивность.
3. Рекурсивность основных арифметических функций.
4. Ограниченные суммы и произведения, их рекурсивность.
5. Ограниченные кванторы, ограниченный  $\mu$  - оператор.
6. Рекурсивные отношения, операции над отношениями.
7. Тезис Черча.
8. Алгоритмы Маркова. Нормальные алгоритмы. Примеры.
9. Частичная рекурсивность. Частичная вычислимость по Маркову. Вычислимость по Маркову исходных функций.
10. Формальное распространение алгоритмов. Композиция алгоритмов. Проектирующий алгоритм. Естественное распространение алгоритмов.
11. Соединение алгоритмов.
12. Разветвление алгоритмов.
13. Повторение алгоритма.
14. Полное повторение алгоритма.
15. Вычислимость по Маркову рекурсивных функций.

16. Прimitивная рекурсивность функции  $p(x)$ .
17. Прimitивная рекурсивность функции  $(x)_i$ .
18. Прimitивная рекурсивность функции  $lh(x)$ .
19. Геделевы номера. Рекурсивность функции  $\psi_U$ .
20. Рекурсивность функций, вычислимых по Маркову.
21. Машины Тьюринга. Конфигурация машины, вычисления машины.
22. Функции, вычисляемые по Тьюрингу. Примеры.
23. Существование нормального алгоритма, вполне эквивалентного алгоритму Тьюринга.
24. Существование алгоритма Тьюринга, вполне эквивалентного данному нормальному алгоритму.

### Контрольная работа

Контрольная работа состоит из 6 задач.

Задание 1. Конструирование машины Тьюринга.

Задание 2. Конструирование машины Тьюринга, вычисляющей данную функцию.

Задание 3. Конструирование машины Тьюринга с помощью композиции.

Задание 4. Получение аналитического вида функции, заданной рекурсивно.

Задание 5. Получение аналитического вида функции, заданной с помощью оператора минимизации.

Задание 6. Доказательство рекурсивности.

Пример варианта контрольной работы:

- 1) На ленте машины Тьюринга находится число, записанное в десятичной системе счисления. Начальное положение стандартное. Умножить это число на 5.
- 2) Построить машину Тьюринга, правильно вычисляющую функцию  $f(x) = \frac{2}{x-3}$ .
- 3) Используя машины Тьюринга: левый сдвиг  $B_-$ , правый сдвиг  $B_+$ , транспозицию  $B$  и удвоение  $\Gamma$ , - построить машину Тьюринга, переводящую конфигурацию  $q_1 01^x 01^y 01^z$  в конфигурацию  $q_0 01^x 01^y 01^z 01^x 01^y 01^z 01^x 01^y 01^z$ .
- 4) Какой аналитический вид имеет функция, являющаяся результатом применения операции рекурсии:  $f(x,0)=g(x)$ ,  $f(x,y+1)=h(x,y,f(x,y))$ , если  $g(x)=1$ ;  $h(x,y,z)=(y+1)z$ .

- 5) Какой аналитический вид имеет функция, являющаяся результатом применения оператора минимизации по  $z$  к функции  $h(x,y,z)=x+y+z$ .
- 6) Получить из исходных функций с помощью основных операций функцию  $f(x,y)=x+y$ .

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в баллах):**

За контрольную работу

- 50 баллов выставляется студенту, если верно выполнены 5-6 заданий;
- 40 баллов выставляется студенту, если верно выполнены 4 задания;
- 30 баллов выставляется студенту, если верно выполнены 3 задания;
- 20 баллов выставляется студенту, если верно выполнены 2 задания;
- 10 баллов выставляется студенту, если верно выполнено 1 задание.

**Лабораторные работы**

*Лабораторная работа №1. «Рекурсивные функции».*

Задание №1. Найти функцию, построенную из данных по схеме примитивной рекурсии.

Задание №2. Найти функции, построенные из данной с помощью операции минимизации по каждой её переменной.

Пример лабораторной работы №1.

Задание №1. Найти функцию  $f(x, y)$ , полученную из функций  $g(x) = x^2$  и  $h(x, y, z) = xz$  по схеме примитивной рекурсии.

Задание №2. Найти функции, построенные из данной числовой функции  $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$  с помощью операции минимизации по каждой её переменной.

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в баллах):**

За отчёт по лабораторной работе №1

- 15 баллов выставляется студенту, если нет замечаний;
- 10 баллов выставляется студенту, если имеются несущественные замечания;
- 5 баллов выставляется студенту, если в целом получены верные результаты, но имеются существенные замечания.

*Лабораторная работа №2. «Нормальные алгоритмы Маркова».*

Задание №1. Построить нормальный алгоритм, выполняющий определённые действия.

Задание №2. Построить нормальный алгоритм, вычисляющий данную функцию.

Задание №3. Получить функцию по заданному нормальному алгоритму.

### Пример лабораторной работы №2.

Задание №1. Построить нормальный алгоритм, применимый ко всем словам  $x_1x_2 \dots x_n$  в алфавите  $\{ab\}$  и переводящий их в слово  $x_1x_2 \dots x_n a^n$ . Проверить работу построенного нормального алгоритма над некоторыми словами.

Задание №2. Построить нормальный алгоритм, вычисляющий функцию  $f(x, y, z) = x + z$ . Проверить работу построенного нормального алгоритма над некоторыми наборами значений переменных.

Задание №3. Написать формулу для функции  $f(x_1, x_2, x_3)$ , вычисляемой нормальным алгоритмом:

$$\left\{ \begin{array}{l} * \rightarrow 11 \\ \alpha 11 \rightarrow 1\alpha \\ \alpha 1 \rightarrow \alpha \\ \alpha \rightarrow . \\ \rightarrow \alpha \end{array} \right.$$

Проверить работу алгоритма над некоторыми наборами значений переменных.

### Описание методики оценивания:

#### Критерии оценки (в баллах):

За отчёт по лабораторной работе №2

- 15 баллов выставляется студенту, если нет замечаний;
- 10 баллов выставляется студенту, если имеются несущественные замечания;
- 5 баллов выставляется студенту, если в целом получены верные результаты, но имеются существенные замечания.

#### Лабораторная работа №3. «Машины Тьюринга».

Задание №1. Построить машину Тьюринга, выполняющую определённые действия.

Задание №2. Построить машину Тьюринга, вычисляющую данную функцию.

Задание №3. Получить функцию по заданной Машине Тьюринга.

Задание №4. Восстановление программы машины Тьюринга по данному коду  $N(T)$ .

### Пример лабораторной работы №3.

Задание №1. Построить машину Тьюринга, применимую ко всем словам  $x_1x_2 \dots x_n$  в алфавите  $\{ab\}$  и переводящую их в слово  $x_1x_2 \dots x_n a^n$ . Проверить работу построенной машины над некоторыми словами.

Задание №2. Построить машину Тьюринга, вычисляющую функцию  $f(x, y, z) = x + z$ . Проверить работу построенной машины над некоторыми наборами значений переменных.

Задание №3. Написать формулу для функции  $f(x_1, x_2, x_3)$ , вычислимой машиной Тьюринга с множеством внутренних состояний  $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ , где 0 – заключительное, а 1 – начальное состояние, если машина задана своей программой:

№	$n$	$A \backslash S$	1	2	3	4	5	6
1	4	$\lambda$	1П2	1П3	$\lambda$ П4	$\lambda$ Л5	$\lambda$ Л5	$\lambda$ Н0
		1	$\lambda$ П1	1П2	1П3	$\lambda$ П4	$\lambda$ Л6	$\lambda$ Л0

Проверить работу машины над некоторыми наборами значений переменных.

Задание №4. Восстановить программу машины Тьюринга по данному коду  $N(T)$ . Выяснить, является ли машина  $T$  самоприменимой или несамоприменимой.

При составлении  $N(T)$  использована следующая кодировка:

П — 1, Л —  $1^2$ , Н —  $1^3$ ,  $\lambda$  —  $1^4$ , 1 —  $1^5$ , \* —  $1^6$ ,  
 $s_0$  —  $1^7$ ,  $s_1$  —  $1^8$ ,  $s_2$  —  $1^9$ .

$N(T)$	
$18*14*15*1*19**18*15*16*1*18**18*16*14*12*18**$	$19*$
$14*14*13*19**19*15*15*1*19**19*16*14*1*18$	

Описание методики оценивания:

**Критерии оценки (в баллах):**

За отчёт по лабораторной работе №3

- 20 баллов выставляется студенту, если нет замечаний;
- 15 баллов выставляется студенту, если имеются несущественные замечания;
- 10 баллов выставляется студенту, если в целом получены верные результаты, но имеются существенные замечания.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

**Основная литература:**

1. Теория алгоритмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Р. С. Юлмухаметов [и др.]; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2012. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —  
<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/read/Julmuhametov\\_i\\_dr\\_Teorija\\_algoritmov\\_up\\_2012.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/read/Julmuhametov_i_dr_Teorija_algoritmov_up_2012.pdf)>.
2. Исаев, К.П. Теория дискретных функций [Электронный ресурс]: учеб. пособие / К.П. Исаев, А.А. Путинцева, К.В. Трунов; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2015. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ возможен через Электронную библиотеку БашГУ. —  
<URL:[https://elib.bashedu.ru/dl/local/Isaev\\_Putinceva\\_Trunov\\_Teorija\\_discretnyh\\_fuykcij\\_up\\_2015.pdf](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Isaev_Putinceva_Trunov_Teorija_discretnyh_fuykcij_up_2015.pdf)>.
3. Глухов, М.М. Задачи и упражнения по математической логике, дискретным функциям и теории алгоритмов [Электронный ресурс] : учебное пособие / М.М. Глухов, О.А. Козлитин, В.А. Шапошников, А.Б. Шишков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 112 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112>.
4. Ерусалимский, Я.М. Дискретная математика. Теория и практикум [Электронный ресурс] : учебник / Я.М. Ерусалимский. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 476 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106869>.

#### Дополнительная литература:

5. Игошин В.И. Математическая логика и теория алгоритмов. 2-е издание, стереотипное – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 448 с. – 7 экз.
6. [Лихтарников, Л.М.](#) Математическая логика : курс лекций : задачник-практикум и решения [Электронный ресурс]: учебное пособие .— 3-е изд., испр. — СПб. : Лань, 2008 .— 276с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/231>.

#### **5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронно- библиотечная система «ЭБ БашГУ» <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»  
<http://www.biblioclub.ru>
3. Библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
5. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

#### **6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 515 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 511 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 527 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 511 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 515 (Физмат корпус - учебное), аудитория №527 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 511 (Физмат корпус - учебное), аудитория № 515 (Физмат корпус - учебное), аудитория №527 (Физмат корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал №2 (Физмат корпус - учебное)</p>	<p><b>Аудитория №511</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа проектор Mitsubishi EX 320U 3D 2.4кг., экран на штативе DraperDiplomat (1:1) 84/84* 213*213 MW, компьютер в составе: системный блок DEPO 460MD/3-540/T500G/DVD-RW, монитор 20".</p> <p><b>Аудитория №515</b> Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p><b>Аудитория №527</b> Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины «Теория вычислительных алгоритмов» на 2 семестр

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	16
практических/ семинарских	
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	39,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Формы контроля:

зачет 2 семестр



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительна я литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1	Примитивно рекурсивные и рекурсивные функции. Элементарные преобразования, сохраняющие примитивную рекурсивность. Рекурсивность основных арифметических функций.	2		2	5	[1]-[6]	[2], стр. 24-32 [3], 15.12-15.16	отчет по лабораторной работе
2	Ограниченные суммы и произведения, их рекурсивность. Ограниченные кванторы, ограниченный $\mu$ - оператор. Рекурсивные отношения, операции над отношениями. Тезис Черча.	2		2	5	[1]-[6]	[2], стр. 33-44 [3], 15.17-15.19	отчет по лабораторной работе
3	Алгоритмы Маркова. Нормальные алгоритмы. Примеры. Частичная рекурсивность. Частичная вычислимость по Маркову. Вычислимость	2		2	5	[1]-[6]	[1], стр. 19-25 [3], 15.1-15.3	отчет по лабораторной работе

	по Маркову исходных функций.							
4	Формальное распространение алгоритмов. Композиция алгоритмов. Проектирующий алгоритм. Естественное распространение алгоритмов. Соединение алгоритмов. Разветвление алгоритмов. Повторение алгоритма. Полное повторение алгоритма.	2		2	5	[1]-[6]	[1], стр. 26-33 [3], 15.4-15.6	отчет по лабораторной работе
5	Вычислимость по Маркову рекурсивных функций. Геделевы номера. Рекурсивность функции $\psi_U$ . Рекурсивность функций, вычисляемых по Маркову.	2		2	5	[1]-[6]	[1], стр. 34-48 [3], 15.7-15.11	отчет по лабораторной работе
6	Машины Тьюринга. Конфигурация машины, вычисления машины. Функции, вычисляемые по Тьюрингу. Примеры.	2		2	5	[1]-[6]	[2], стр. 5-23, 60-71 [2], задачи №№1-24	отчет по лабораторной работе

7	Существование нормального алгоритма, вполне эквивалентного алгоритму Тьюринга.	2		2	5	[1]-[6]	[1], стр. 49-55 [3], 16.1-16.3	отчет по лабораторной работе
8	Существование алгоритма Тьюринга, вполне эквивалентного данному нормальному алгоритму.	2		2	4,8	[1]-[6]	[1], стр. 56-62 [3], 16.4-16.6	отчет по лабораторной работе
	<b>Всего часов:</b>	16		16	39.8			

**Рейтинг – план дисциплины***Теория вычислительных алгоритмов*

направление подготовки "02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем"

курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	баллы	
			минимальный	максимальный
<b>Модуль «Теория вычислительных алгоритмов»</b>				
<b>Текущий контроль</b>			0	<b>50</b>
1. Отчёт по лабораторной работе №1			0	15
2. Отчёт по лабораторной работе №2			0	15
3. Отчёт по лабораторной работе №3			0	20
<b>Рубежный контроль</b>			0	<b>50</b>
Контрольная работа			0	50
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических занятий			0	-10
<b>ИТОГО</b>				<b>100</b>