

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 Д.М. Сонькин  
« 25 » июня 2020 г

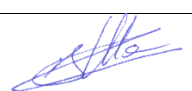
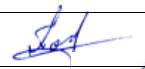
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| Теории алгоритмов и модели вычислений                |                                                  |         |   |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/ специальность                | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника    |         |   |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Информатика и вычислительная техника             |         |   |
| Специализация                                        | Вычислительные машины, комплексы, системы и сети |         |   |
| Уровень образования                                  | высшее образование - бакалавриат                 |         |   |
| Курс                                                 | 3                                                | семестр | 6 |
| Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)          | 3                                                |         |   |
| Виды учебной деятельности                            | Временной ресурс                                 |         |   |
| Контактная (аудиторная) работа, ч                    | Лекции                                           | 10      |   |
|                                                      | Практические занятия                             | -       |   |
|                                                      | Лабораторные занятия                             | 8       |   |
|                                                      | ВСЕГО                                            | 18      |   |
| Самостоятельная работа, ч                            |                                                  | 90      |   |
| ИТОГО, ч                                             |                                                  | 108     |   |

Вид промежуточной аттестации

|       |                              |           |
|-------|------------------------------|-----------|
| зачет | Обеспечивающее подразделение | ОИТ ИШИТР |
|-------|------------------------------|-----------|

Заведующий кафедрой -руководитель отделения на правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                      |                |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Шерстнёв В.С.  |
|   | Погребной А.В. |
|  | Стоянов А.К.   |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                       | Результаты освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                |                         | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                     |
| ОПК(У)-2        | Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач                                                                   | Р1                      | ОПК(У)-2В1                                                  | Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности. |
|                 |                                                                                                                                                                |                         | ОПК(У)-2У1                                                  | Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.           |
|                 |                                                                                                                                                                |                         | ОПК(У)-2З1                                                  | Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                    |
| ПК(У)-2         | Способен разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования | Р3                      | ПК(У)-2В6                                                   | Владеть методами сжатия цифровых данных, методами разработки корректирующих кодов, методами повышения достоверности передачи и приёма данных                                     |
|                 |                                                                                                                                                                |                         | ПК(У)-2У6                                                   | Уметь анализировать сведения о работе спутниковых каналов связи                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                |                         | ПК(У)-2З6                                                   | Знать принципы построения спутниковых сетей связи                                                                                                                                |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                    | Компетенция         |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                       |                     |
| РД1                                           | Знать основные модели алгоритмов, методы их построения и вычисления сложности работы                                                               | ОПК(У)-2<br>ПК(У)-2 |
| РД2                                           | Уметь разрабатывать алгоритмы для конкретных задач и определять сложность их работы.                                                               | ПК(У)-2             |
| РД3                                           | Владеть опытом разработки моделей вычислений с использованием централизованной хост-машины и моделей для распределенных вычислительных архитектур. | ПК(У)-2             |

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                    | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов</b>         | P1                                           | Лекции                    | 2                 |
|                                                       |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 2. Универсальные алгоритмические модели</b> | P1<br>P2                                     | Лекции                    | 2                 |
|                                                       |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 24                |
| <b>Раздел 3. Методы построения алгоритмов</b>         | P1<br>P2                                     | Лекции                    | 4                 |
|                                                       |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 28                |
| <b>Раздел 4. Оценка сложности задач и алгоритмов</b>  | P2                                           | Лекции                    | 2                 |
|                                                       |                                              | Практические занятия      | -                 |
|                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 18                |

##### Раздел 1. Введение в теорию алгоритмов

Интуитивное (неформальное) понятие алгоритма. Необходимость в формализации понятия «алгоритм». Подходы к формализации понятия «алгоритм». Свойства неформального толкования понятия алгоритма: дискретность, понятность, определенность (детерминированность), результативность, массовость. Исполнитель. Система команд исполнителя. Среда исполнителя. Формы представления алгоритма: словесная, графическая, псевдокод. Алгоритмический язык. Требования к записи алгоритма на алгоритмическом языке. Основные базовые типы данных.

*Лекция 1. Свойства неформального толкования понятия алгоритма: дискретность, понятность, детерминированность, результативность, массовость.*

##### Раздел 2. Универсальные алгоритмические модели

Формализация понятия алгоритма на примере машин Тьюринга. Понятие машины Тьюринга. Команды машины Тьюринга. Программа для машины Тьюринга. Формализация понятия алгоритма на примере машин Поста. Понятие машины Поста. Команды машины Поста. Программа для машины Поста. Формализация понятия алгоритма на примере нормальных алгоритмов Маркова. Алфавит, буква, слово. Смежные слова. Понятие нормального алгоритма. Нормализуемый алгоритм. Способы композиции нормальных алгоритмов. Формализация понятия алгоритма на примере нормальных алгоритмов Маркова. Алфавит, буква, слово. Смежные слова. Понятие нормального алгоритма. Нормализуемый алгоритм. Способы композиции нормальных алгоритмов.

*Лекция 2. Формализация понятия алгоритма: машина Тьюринга, машина Поста, нормальный алгоритм Маркова*

*Лабораторная работа № 2. Разработка кода для программы-эмулятора машины Тьюринга, программы-эмулятора машины Поста, программы-эмулятора нормального алгоритма Маркова.*

### **Раздел 3. Методы построения алгоритмов**

Последовательный поиск в неупорядоченном массиве: алгоритм последовательного поиска в неупорядоченном массиве, алгоритм поиска минимального и максимального элемента в неупорядоченном массиве. Алгоритм бинарного поиска в упорядоченном массиве. Алгоритм обменной сортировки методом «пузырька». Сортировка выбором. Сортировка вставками.

*Лекция 3 Рекурсия. Структура рекурсивных подпрограмм. Рекуррентные соотношения.*

*Лабораторная работа № 3. Разработка рекурсивных алгоритмов.*

### **Раздел 4. Оценка сложности задач и алгоритмов**

Понятие сложности алгоритма. Временная сложность. Теоретическая сложность: линейная, квадратичная, кубическая. Эффективность алгоритма: эффективный алгоритм поиска в неупорядоченном массиве максимального и минимального элементов одновременно.

*Лекция 4. Теоретическая сложность: линейная, квадратичная, кубическая.*

*Лекция 5. Методы вычисления сложности алгоритмов.*

*Лабораторная работа № 4. Оценка сложности алгоритмов поиска и сортировки.*

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса (реферат);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к выполнению тестов текущей аттестации.

## **6. Оценка качества освоения дисциплины (модуля)**

Оценка качества освоения дисциплины (модуля) в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Положением о промежуточной аттестации студентов Томского политехнического университета».

Максимальное количество баллов по дисциплине (модулю) в семестре – 100 баллов, в том числе:

- в рамках текущего контроля – 40 баллов,
- за промежуточную аттестацию (зачет) – 60 баллов.

Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в Приложении «Календарный рейтинг-план изучения дисциплины (модуля)»,

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Методическое обеспечение

*Основная литература:*

1. Бабенко, М. А. Введение в теорию алгоритмов и структур данных: Краткий учебный курс / Бабенко М.А., Левин М.В., - 3-е изд. - Москва: МЦНМО, 2016. - 144 с.: ISBN 978-5-4439-2396-3.
2. Пруцков, А. В. Математическая логика и теория алгоритмов: Учебник / Пруцков А.В., Волкова Л.Л. - Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 152 с.: - ISBN 978-5-906818-74-4
3. Гданский, Н. И. Основы теории и алгоритмы на графах: учебное пособие / Н. И. Гданский. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 206 с. — ISBN 978-5-16-014386-6.

*Дополнительная литература*

1. Игошин, В. И. Сборник задач по математической логике и теории алгоритмов: учебное пособие / В. И. Игошин. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2019. - 392 с. - ISBN 978-5-906818-08-9.
2. Игошин, В. И. Теория алгоритмов: учебное пособие / В. И. Игошин. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 318 с. ISBN 978-5-16-005205-2.

### 7.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы:

1. Обеспечение лабораторных занятий <http://metod.vt.tpu.ru/edu/df/ti/labs.html>
2. Автоматизированная обучающая система “Алгоритм кодирования Хаффмана”. <http://metod.vt.tpu.ru/lab/huffman/index.html>
3. Автоматизированная обучающая система “Корректирующий код Хэмминга”: <http://metod.vt.tpu..ru/edu/df/ti/pri/lab2/index.html>
4. Автоматизированная обучающая система “Циклический код Боуза-Чоудхури-Хокмингема”: <http://metod.vt.tpu.ru/edu/df/ti/pri/lab3/index.html>
5. Персональный сайт преподавателя дисциплины Стоянов А.К. — <https://portal.tpu.ru/SHARED/s/STO>
6. Автоматизированная обучающая система “Алгоритм кодирования Хаффмана”. <http://metod.vt.tpu.ru/lab/huffman/index.html>
7. Автоматизированная обучающая система “Корректирующий код Хэмминга”: <http://metod.vt.tpu..ru/edu/df/ti/pri/lab2/index.html>
8. Автоматизированная обучающая система “Циклический код Боуза-Чоудхури-Хокмингема”: <http://metod.vt.tpu.ru/edu/df/ti/pri/lab3/index.html>

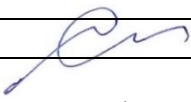
## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                        | Наименование оборудования                                                                             |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;Тумба стационарная - 1 шт.;<br>Проектор - 1 шт.; Компьютер - 1 шт. |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                 | Наименование оборудования                                                                                |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2<br>412                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2<br>403Б | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;<br>Компьютер - 12 шт. |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / специализация «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» (приема 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

|            |                                                                                   |              |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Должность  |                                                                                   | ФИО          |
| Доцент ОИТ |  | Стоянов А.К. |

Программа одобрена на заседании кафедры Информационных систем и технологий (протокол от «29» мая 2017 г. № 4).

Заведующий кафедрой-руководитель  
отделения на правах кафедры  
к.т.н., доцент

 / Шерстнёв В.С. /

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                              | Обсуждено на заседании<br>(протокол) |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 2018/2019<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС<br>5. Изменена система оценивания | от 28.08.2018г.<br>№ 7               |
| 2019/2020<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание разделов дисциплины<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС                                   | от 28.06.2019 г.<br>№ 13             |