

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

«28» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

| Дискретная математика                                   |                                                                              |         |   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств               |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли |         |   |
| Специализация                                           | Интеллектуальные системы автоматизации и управления                          |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                             |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                                            | Семестр | 3 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                            |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                             |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                       | 8       |   |
|                                                         | Практические занятия                                                         | 32      |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                         |         |   |
|                                                         | ВСЕГО                                                                        | 40      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                              | 68      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                              | 108     |   |

| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Обеспечивающее подразделение | ОАР |
|------------------------------|---------|------------------------------|-----|
|------------------------------|---------|------------------------------|-----|

|                                           |                                                                                      |                |  |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------|--|
| Зав. кафедрой - руководитель<br>ОАР ИШИТР |  | А. А. Филипас  |  |
| Руководитель ООП                          |  | Е. И. Громаков |  |
| Преподаватель                             |  | А. В. Воронин  |  |

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ПК(У)-2         | Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий | ПК(У)-2.В6                                                  | Владеет навыками построения дискретных математических моделей систем автоматизации технологических процессов и производств                                                                                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-2.У6                                                  | Умеет формулировать и решать задачи синтеза и исследования логических схем на основе методов математической логики, использовать теорию графов для составления математических моделей автоматизированных систем управления технологическими процессами и их элементов |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ПК(У)-2.36                                                  | Знает принципы и алгоритмы кодирования и сжатия информации при составлении математических моделей объектов, используемых в разработках автоматизированных систем обработки информации и управления                                                                    |

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой 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                                                                                                                                                                                                                            |             |
| РД-1                                          | Знать способы задания и методологии построения моделей дискретных элементов и систем, с использованием графов, множеств, логических формул при составлении математических систем автоматизации технологических процессов и их элементов | ПК(У)-2.В6  |
| РД-2                                          | Уметь формулировать задачи исследований логических выражений, проводить синтез логических схем, использовать графовые модели для описания систем автоматизации технологических процессов.                                               | ПК(У)-2.У6  |
| РД-3                                          | Владеть навыками применения дискретной математики при разработке математических моделей систем обработки информации и управления.                                                                                                       | ПК(У)-2.36  |

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. |
|------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| Раздел 1.<br>Теория множеств       | РД-1<br>РД-3                                 | Лекции                    | 2                 |
|                                    |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                    |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                    |                                              | Самостоятельная работа    | 17                |
| Раздел 2.<br>Математическая логика | РД-2<br>РД-3                                 | Лекции                    | 2                 |
|                                    |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                    |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                    |                                              | Самостоятельная работа    | 22                |
| Раздел 3.<br>Графы                 | РД-2                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                    |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                    |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                    |                                              | Самостоятельная работа    | 17                |
| Раздел 4<br>Элементы кодирования   | РД-4                                         | Лекции                    | 2                 |
|                                    |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                    |                                              | Лабораторные занятия      |                   |
|                                    |                                              | Самостоятельная работа    | 12                |

Содержание разделов дисциплины:

#### Раздел 1. Теория множеств

##### Тема лекции

Основные понятия теории множеств, свойства булевых операций над множествами. Отношения и их свойства. Свойства бинарных отношений. Операции над бинарными отношениями.

##### Темы практических занятий:

1. Основные понятия теории множеств
2. Свойства булевых операций над множествами
3. Отношения и их свойства
4. Операции над бинарными отношениями

#### Раздел 2. Математическая логика

##### Тема лекции

Основные понятия математической логики. Таблицы истинности. Булева алгебра. Синтез логических схем, приведение к дизъюнктивной нормальной форме. Сокращенная ДНФ. Минимальная ДНФ. Логика предикатов. Основные понятия. Кванторы. Выполнимость и истинность.

##### Темы практических занятий:

1. Таблицы истинности
2. Булева алгебра
3. Синтез логических схем
4. Предикаты и кванторы

#### Раздел 3. Графы

## **Тема лекции**

Основные понятия и операции. Способы задания графов. Операции над частями графов. Эйлеровы циклы и цепи. Гамильтоновы циклы. Использование графа-дерева для решения задачи поиска гамильтоновых путей. Цикломатическое число графа. Двудольные графы. Понятие сети. Потоки в сетях. Теорема Форда-Фалкерсона.

### **Темы практических занятий:**

1. Способы задания графов
2. Эйлеровы цепи и циклы
3. Гамильтоновы циклы
4. Расчет потока в сети

## **Раздел 4. Элементы кодирования**

### **Тема лекции**

Алфавитное кодирование. Разделимые схемы. Неравенство Макмиллана. Цена кодирования. Оптимальное кодирование. Помехоустойчивое кодирование. Кодирование с исправлением ошибок.

### **Темы практических занятий:**

1. Постановка задачи кодирования.
2. Синтез разделимых схем
3. Оптимальное кодирование
4. Помехоустойчивое кодирование

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

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

- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Новиков, Федор Александрович. Дискретная математика для бакалавров и магистров : учебник / Ф. А. Новиков. — 2-е изд.. — Санкт-Петербург: Питер, 2013. — 399 с.: ил.. — Учебник для вузов. — Стандарт третьего поколения. — Список литературы: с. 286-387. — Предметный указатель: с. 388-399.. — ISBN 978-5-496-00015-4.
2. [Воронин, Александр Васильевич](#). Дискретная математика : лекционный видеокурс, продолжительность 04:35 ч [Электронный ресурс] / А. В. Воронин; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра интегрированных компьютерных систем управления (ИКСУ). —

Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2013. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю..Схема доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=9981> (контент)

### Дополнительная литература

1. [Буркатовская, Юлия Борисовна](#). Дискретная математика : электронный курс [Электронный ресурс] / Ю. Б. Буркатовская; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники, Отделение информационных технологий. — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2018. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2502> (контент)

2. Соболева, Татьяна Сергеевна. Дискретная математика : учебник [Электронный ресурс] / Т. С. Соболева, А. В. Чечкин; под ред. А. В. Чечкина. — 3-е изд., перераб.. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Академия, 2014. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Университетский учебник. Прикладная математика и информатика. — Электронная копия печатного издания. — Библиогр.: с. 253. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. — ISBN 978-5-4468-0278-4. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-62.pdf> (контент)

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронный курс «Дискретная математика» разработан для студентов заочной формы обучения по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», Доступ <https://eor.lms.tpu.ru/course/view.php?id=932>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
3. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru/>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;

Document Foundation LibreOffice;

Cisco Webex Meetings

Zoom (Zoom Video Communications, Inc.)

Matlab

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

| №  | Наименование специальных помещений                                                                    | Наименование оборудования                                                                       |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Шкаф для одежды - 1 шт.;<br>Шкаф для документов - 4 шт.; |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                       | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск,<br>Ленина проспект, д. 2<br>(Учебный корпус № 10),<br>аудитория 415                                                                                                                            | Тумба подкатная - 5 шт.;<br>Стол лабораторный - 5 шт.;<br>Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест;<br>Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.;<br>Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.;<br>Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.;<br>Компьютер - 1 шт.;<br>Проектор - 1 шт. |
| 2. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634028, Томская область, г. Томск,<br>Ленина проспект, д. 2<br>(Учебный корпус № 10),<br>аудитория 106 | Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;<br>Тумба стационарная - 2 шт.;<br>Компьютер - 9 шт.                                                                                                                                                                                                                                              |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (прием 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность         | ФИО           |
|-------------------|---------------|
| Доцент ОАиР ИШИТР | А. В. Воронин |

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол от 28 июня 2019 г. № 18а).

Зав. кафедрой - руководитель ОАР ИШИТР,  
к.т.н., доцент

 А. А. Филипас

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

|                          |                                                                                                                                                                                                                                  |                                   |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 2020/2021<br>учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлено содержание дисциплин и практик<br>4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | Протокол от 22 мая 2020<br>г. № 2 |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|