

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

«01» 09 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2020 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Программирование на Python                              |                                                                              |         |   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств               |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой области |         |   |
| Специализация                                           | Интеллектуальные системы автоматизации и управления                          |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                                             |         |   |
| Курс                                                    | 2                                                                            | семестр | 4 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                                            |         |   |
| Виды учебной деятельности                               | Временной ресурс                                                             |         |   |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                    | Лекции                                                                       | -       |   |
|                                                         | Практические занятия                                                         | 32      |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                         | 16      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                                                        | 48      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                              | 60      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                              | 108     |   |

|                                                 |                |                              |           |
|-------------------------------------------------|----------------|------------------------------|-----------|
| Вид промежуточной аттестации                    | Звчёт          | Обеспечивающее подразделение | ОАР ИШИТР |
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель ОАР ИШИТР | А. А. Филипас  |                              |           |
| Руководитель ООП                                | Е. И. Громаков |                              |           |
| Преподаватель                                   | Н.М. Семенов   |                              |           |

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.

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             | Код                                                         | Наименование                                                                                                    |
| Программирование на Python                                    | 4       | ПК(У)-1         | Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования | РЗ                          | ПК(У)-1 В6                                                  | Владеет навыками программирования и алгоритмизации систем автоматизации технологических процессов и производств |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             | ПК(У)-1 У6                                                  | Умеет выполнять программно-алгоритмические работы по автоматизации технологических процессов и производств      |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                             | ПК(У)-1 З6                                                  | Знает языки программирования средств автоматизации технологических процессов и производств                      |

## 2. Место дисциплины (модуля) 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |             |
| РД1                                           | Использовать прикладные программные средства при решении практических задач централизованной обработки информации в автоматизированной системе управления технологическими процессами (АСУ ТП) отрасли, принципы структурного и модульного программирования с поддержкой жизненного цикла программ, а также объектно-ориентированного программирования | ПК(У)1      |
| РД2                                           | Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)1      |
| РД3                                           | Разрабатывать техническую документацию проектных решений                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК(У)1      |

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 (модуль) 1.<br>Основы программирования.<br>Базовая алгоритмизация              | РД-1                                         | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |
| Раздел (модуль) 2.<br>Основы объектно-ориентированного программирования на языке C++  | РД-1, РД-2                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |
| Раздел (модуль) 3.<br>Применение парадигм объектно-ориентированного программирования. | РД-1, РД-2                                   | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |
| Раздел (модуль) 4.<br>Структуры данных. Деревья.                                      | РД-1, РД-2, РД-3                             | Лекции                    | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      |                   |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |

##### Содержание разделов дисциплины:

##### Модуль 1. Основы программирования. Базовая алгоритмизация

Предмет, цели и задачи курса и связь его с другими учебными дисциплинами. Парадигмы программирования, оказавшие существенное влияние на стиль соответствующих программ. Руководящая идея объектно-ориентированного программирования – стремление связать данные с обрабатывающими эти данные процедурами в единое целое – объект.

Деление программногo обеспечения на системное, прикладное и системы программирования. Роль прикладного программирования. Особенности современного этапа развития программирования (программы как продукт, увеличение сложности программ и их жизненного цикла). Проблемы программирования, объектно-ориентированное программирование.

Интегрированная среда разработчика (IDE). Основные элементы IDE: главное окно, окно инспектора объекта, окно дизайнера форм, окно редактора кода, менеджер проекта. Основное окно: линейка инструментов, ее настройка и изменение размеров; палитра компонентов и ее страницы.

Технология создания нового проекта и файлы проекта. Объектные и исполнимые файлы. Иерархия файлов.

Технология создания собственных функций с различными способами передачи аргументов. Применение языка Python для реализации алгоритмического обеспечения АС.

##### Темы лекций:

Нет

##### Темы практических занятий:

1. Парадигмы программирования. Примеры решения задач в различных парадигмах.
2. Объектно-ориентированное программирование. Библиотеки scikit-learn.
3. Примеры программногo кода и упражнения, доступные для скачивания по адресу [https://github.com/amueller/introduction\\_to\\_ml\\_with\\_python](https://github.com/amueller/introduction_to_ml_with_python) ..
4. Аспекты реализации алгоритмов машинного обучения с использованием языка

Python.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Реализация численных методов машинного обучения с использованием языка Python.

|                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 2. Основы объектно-ориентированного программирования на языке Python.</b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------|

Python Control Systems Library для проектирования систем автоматического управления  
библиотека Представление системы LTI. Линейные инвариантные по времени системы (LTI) в пространство состояний, передаточная функция или форма данных частотной характеристики (FRD). Данные временных рядов. Параметры конфигурации пакета. Классы систем управления. Контроль. Пространство состояний. Модуль совместимости MATLAB

**Темы лекций:**

Нет

**Темы практических занятий:**

1. Объявление методов.
2. Реализация методов.
3. Вызов методов.
4. Методы для доступа к полям.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Проектирование класса «Матрица» с расширенным функционалом.

|                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 3. Применение парадигм объектно-ориентированного программирования</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------|

Полиморфизм – третья и самая мощная грань объектно-ориентированного программирования (первые две – это инкапсуляция и наследование).

Исключения как инструмент для передачи информации об ошибках времени выполнения программы. Отличие обработки исключений от традиционной обработки ошибок. Работа с данными в Интернете. Urllib, requests, json, lxml, BeautifulSoup. VK API, Wikipedia dump VK API, Wikipedia dump Работа с базами данных Реляционные базы данных и Python, sqlite. Визуализация данных в Python, виртуальное окружение matplotlib, virtual environment

**Темы лекций:**

Нет

**Темы практических занятий:**

1. Объектно-ориентированное программирование классы в Python  
Возможности пакетов numpy, pandas numpy, pandas  
Реализация word2vec-алгоритма в Python. Gensim, word2vec  
Пакет network Построение сетей в Python  
Тесты, публикация пакетов на PiPy.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Реализация односвязного списка с дальнейшим наследованием в двусвязный с переопределением методов.

|                                                      |
|------------------------------------------------------|
| <b>Модуль 4. Структуры данных. Списки и деревья.</b> |
|------------------------------------------------------|

Стандарты на разработку прикладных программных средств. Документирование, сопровождение и эксплуатация программных средств.

Этапы построения алгоритма. Технологии программирования: экстремальное программирование, структурное программирование, стандартные логические структуры, метод пошаговой детализации, тестирование и отладка программ.

Введение понятия асимптотической сложности алгоритмов. Правила расчета

сложности алгоритмов.

Ключевые структуры данных. Деревья. Правила построения. Аспекты реализации с применением парадигм ООП. Методы дерева. Алгоритм обхода дерева в ширину и в глубину. Сортировка массива с помощью дерева. Отрисовка структуры дерева в текстовый файл и на дисплей.

**Темы лекций:**

Нет

**Темы практических занятий:**

1. Структуры данных
2. Технология разработки алгоритмов
3. Разработка программ. Тестирование и отладка.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Разработка бинарного дерева и алгоритма обхода в глубину

**5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах

- Работа с теоретическим материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
- Выполнение домашних заданий.
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям.
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

**Основная**

1. Иванова Г. С. Программирование: учебник – М.: КноРус, 2017.- 426 с.
2. Сайт проекта Интуит: Национальный открытый университет, курс «Введение в программирование на Python», <http://www.intuit.ru/studies/courses/12179/1172/info>.
3. Сайт проекта Интуит: Национальный открытый университет. Курс «Язык программирования Python»<http://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info>.
4. Сайт проекта Open Book Project [openbookproject.net](http://openbookproject.net) содержит серию практических примеров на Python Криса Мейерса.
5. Python. Подробный справочник Дэвида М. Бизли — книга справочной информацией о языке Python и модулях стандартной библиотеки.
6. Парфилова Н. И. Программирование. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для вузов – М.: Академия, 2014. - 240 с.
7. Хорев, Павел Борисович. Объектно-ориентированное программирование: учебное пособие / П. Б. Хорев. — 3-е изд., испр.. — Москва: Академия, 2011. — 448 с.: ил.. — Высшее профессиональное образование. Информатика и вычислительная техника. — Бакалавриат. — Библиогр.: с. 444-44.. — ISBN 978-5-7695-8091-8с.

**Дополнительная литература**

1. Кнут, Дональд Э. Искусство программирования: учебное пособие: пер. с англ. / Д. Э. Кнут. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Вильямс, 2012. — Классический труд.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Система Delphi и объектно-ориентированное программирование: видеолекция [Электронный ресурс] / Н. М. Семенов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Инженерная школа информационных технологий и робототехники, Отделение автоматизации и робототехники (ОАР). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2017. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://lms.tpu.ru/course/view.php?id=11561> (контент)

### Профессиональные Базы данных:

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

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

1. Microsoft Visual Studio 2015
2. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;
3. Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET;
4. MATLAB Full Suite R2020a TAA Concurrent; MathType 6.9 Lite;
5. K-Lite Codec Pack;
6. GNU Lesser General Public License 3;
7. GNU General Public License 2 with the Classpath Exception;
8. GNU General Public License 2;
9. Far Manager;
10. Chrome.

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

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                 | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2<br>(Учебный корпус № 10), аудитория 415                      | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Шкаф для одежды - 1 шт.;<br>Шкаф для документов - 4 шт.;<br>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, Ленина проспект, д. 2<br>(Учебный корпус № 10), аудитория 106 | Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;<br>Тумба стационарная - 2 шт.;<br>Компьютер - 9 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| №  | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                                  | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. | 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>(Учебный корпус № 10), аудитория 116А | Компьютер - 22 шт.;<br>Принтер - 1 шт.;<br>Проектор - 2 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2<br>(Учебный корпус № 10), аудитория 103 | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;<br>Тумба стационарная - 3 шт.;<br>Демо система Экш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.;<br>Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.;<br>Демо система Foxbogo Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.;<br>Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.;<br>Компьютер - 5 шт.;<br>Проектор - 1 шт. |

Рабочая программа составлена на основе образовательной программы 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Специализация «Интеллектуальные системы автоматизации и управления» (приём 2020 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность         | ФИО           |
|-------------------|---------------|
| Ст. преподаватель | Н. М. Семёнов |

Программа одобрена на заседании ОАР ИШИТР (протокол № 4а от 01 сентября 2020 г.).

Руководитель ОАР ИШИТР, к.т.н, доцент



А. А. Филипас

(подпись)

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                         | Обсуждено на заседании<br>Отделения / Центра ....<br>(протокол) |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 20___/___<br>учебный<br>год | 1. Изменены реквизиты .....<br>2. Изменено содержание разделов рабочей программы<br>дисциплины «Программирование и алгоритмизация.»<br>3. ... | От 00.00.2019 г.<br>№ _____                                     |
|                             |                                                                                                                                               |                                                                 |
|                             |                                                                                                                                               |                                                                 |
|                             |                                                                                                                                               |                                                                 |
|                             |                                                                                                                                               |                                                                 |