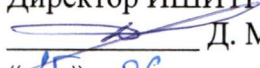
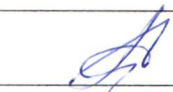
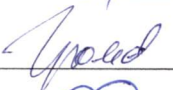


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИШИТР  
 Д. М. Сонькин  
«4» 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| Программирование и алгоритмизация                       |                                                                              |         |   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|---------|---|
| 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                                                                       | 0       |   |
|                                                         | Практические занятия                                                         | 32      |   |
|                                                         | Лабораторные занятия                                                         | 16      |   |
|                                                         | ВСЕГО                                                                        | 48      |   |
| Самостоятельная работа, ч                               |                                                                              | 60      |   |
| ИТОГО, ч                                                |                                                                              | 108     |   |

|                                        |                                                                                      |                              |                |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Вид промежуточной аттестации           | Зачет                                                                                | Обеспечивающее подразделение | ОАР ИШИТР      |
| Зав. кафедрой - 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.

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Код                                                         | Наименование                                                                                                    |
| ПК(У)-8         | Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством                                                                                                              | ПК(У)-8 В1                                                  | Владеет навыками программирования и алгоритмизации систем автоматизации технологических процессов и производств |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-8 У1                                                  | Умеет выполнять программно-алгоритмические работы по автоматизации технологических процессов и производств      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-8 З1                                                  | Знает языки программирования средств автоматизации технологических процессов и производств                      |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |                                                                                                                 |
| ПК(У)-19        | Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами | ПК(У)-19 В2                                                 | Владеет навыками работы с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Internet        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-19 У2                                                 | Умеет работать с вычислительной техникой, передачей информации в среде локальных сетей Internet                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ПК(У)-19 З2                                                 | Знает принципы организации и состав программного обеспечения АСУ ТП, методику ее проектирования                 |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                             |                                                                                                                 |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы и имеет индекс Б1.БМ2.7.

## 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)8<br>ПК(У)19 |
| РД2                                           | Проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования                                                                                                                                                                                                                                          | ПК(У)8            |
| РД3                                           | Разрабатывать техническую документацию проектных решений                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ПК(У)8<br>ПК(У)19 |

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                    | 0                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 10                |
| Раздел (модуль) 2.<br>Основы объектно-ориентированного программирования на языке C++  | РД-1, РД-2                                   | Лекции                    | 0                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 16                |
| Раздел (модуль) 3.<br>Применение парадигм объектно-ориентированного программирования. | РД-1, РД-2                                   | Лекции                    | 0                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 16                |
| Раздел (модуль) 4.<br>Структуры данных. Деревья.                                      | РД-1, РД-2, РД-3                             | Лекции                    | 0                 |
|                                                                                       |                                              | Практические занятия      | 8                 |
|                                                                                       |                                              | Лабораторные занятия      | 4                 |
|                                                                                       |                                              | Самостоятельная работа    | 18                |

##### 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 программного 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 C++ для реализации численных методов.

##### Темы лекций:

Нет

##### Темы практических занятий:

1. Парадигмы программирования. Примеры решения задач в различных парадигмах.
2. Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты в C++.
3. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция, наследование и объявление переменных-экземпляров класса.
4. Аспекты реализации алгоритмов с применением парадигм ООП.

**Темы лабораторных занятий:**

1. Реализация численных методов на языке C++.

**Модуль 2. Основы объектно-ориентированного программирования на языке C++**

Программы и модули C++. Классы и объекты, классы и наследование. Поля и методы класса. Разновидность методов. Методы-функции и методы-процедуры. Конструкторы. Деструкторы. Классовые процедуры и функции. Объявление, реализация и вызов методов. Методы для доступа к полям. Условные операторы и операторы цикла в C++.

**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.

**Модуль 3. Применение парадигм объектно-ориентированного программирования**

Полиморфизм – третья и самая мощная грань объектно-ориентированного программирования (первые две – это инкапсуляция и наследование). Полиморфизм как *поведенческая абстракция* – возможность вызывать действие по имени какого-либо конкретного экземпляра объекта, не зная в точности, какая именно реализация метода при этом будет вызвана, и даже не зная типа, к которому принадлежит данный объект. Тип представителя класса и реализация метода, который будет вызван, не могут быть полностью определены на фазе трансляции, но будут полностью определены во время выполнения программы.

Исключения как инструмент для передачи информации об ошибках времени выполнения программы. Отличие обработки исключений от традиционной обработки ошибок. Конструкция try - finally обработки исключений и защита ресурсов. Оператор try – except.

**Темы лекций:**

Нет

**Темы практических занятий:**

1. Исключения.
2. Полиморфизм.
3. Наследование

**Темы лабораторных занятий:**

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

**Модуль 4. Структуры данных. Списки и деревья.**

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. Седжвик, Роберт. Алгоритмы на С++: анализ, структуры данных, сортировка, поиск, алгоритмы на графах: пер. с англ. / Р. Седжвик. — Москва: Вильямс, 2016. — 1056 с.: ил. — Предм. указ.: с. 1051-1056. — ISBN 978-5-8459-2070-6.
3. Харбисон, Самюел П. Язык С с примерами: справочное руководство: пер. с англ. / С. П. Харбисон, Г. Л. Стил. — Москва: Бином, 2011. — 528 с. — ISBN 978-5-9518-0417-4.
4. Парфилова Н. И. Программирование. Основы алгоритмизации и программирования: учебник для вузов – М.: Академия, 2014. - 240 с.
5. 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 (указывается по необходимости)**

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**

Профессиональные Базы данных:

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

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

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

**7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины (заполняется при наличии)**

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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (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 116А | Компьютер - 22 шт.;<br>Принтер - 1 шт.;<br>Проектор - 2 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 150304 «Автоматизация технологических процессов и производств» (прием 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

| Должность | ФИО           |
|-----------|---------------|
| Доцент    | Н. М. Семенов |

Программа одобрена на заседании ОАР ИШИТР (протокол № 6 от «05» июня 2018 г.).

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



А. А. Филипас

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год           | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                               | Обсуждено на заседании ОАР (протокол)  |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| 2019/2020 учебный 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» июня 2019 г. № 18а             |
| 2020/2021 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<br>5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП | Протокол от «01» сентября 2020 г. № 4а |

