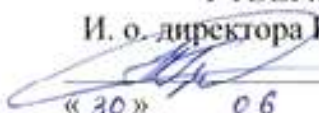


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
И. о. директора ИШПР  
  
Н. В. Гусева  
« 30 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2016 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

| Углубленный курс информатики                                                                                               |                                          |         |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|----|
| Направление подготовки/<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования | 18.03.01 «Химическая технология»         |         |    |
|                                                                                                                            | Химическая технология                    |         |    |
|                                                                                                                            | Машины и аппараты химических производств |         |    |
|                                                                                                                            | высшее образование - бакалавриат         |         |    |
|                                                                                                                            |                                          |         |    |
| Курс                                                                                                                       | 1                                        | семестр | 2  |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                             | 3                                        |         |    |
| Виды учебной деятельности                                                                                                  | Временной ресурс                         |         |    |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                       | Лекции                                   |         | 8  |
|                                                                                                                            | Практические занятия                     |         | -  |
|                                                                                                                            | Лабораторные занятия                     |         | 8  |
|                                                                                                                            | ВСЕГО                                    |         | 16 |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                  |                                          | 92      |    |
| ИТОГО, ч                                                                                                                   |                                          | 108     |    |

| Вид промежуточной<br>аттестации                                                                     | Экзамен                                                                              | Обеспечивающее<br>подразделение | ОХИ ИШПР       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой –<br>руководитель ОХИ<br>на правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |  |                                 | Короткова Е.И. |
|                                                                                                     |   |                                 | Беляев В.М.    |
|                                                                                                     |   |                                 | Долганов И.М.  |

2020 г.

## 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                                                                                                                                                                      |
| ОПК(У)-5        | Владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией                                                                                                                                                                                                                                                                   | ОПК(У)-5.B4                                                 | Владеет навыками программирования на алгоритмическом языке                                                                                                                        |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК(У)-5.Y4                                                 | Умеет работать в системе программирования и с программными средствами общего назначения                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ОПК(У)-5.34                                                 | Знает технические и программные средства реализации информационных технологий; один из алгоритмических языков высокого уровня                                                     |
| ПК(У)-2         | Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования | ПК(У)-2.B1                                                  | Владеет навыками решения технологических задач с применением численных методов и программирования; способами обработки информации с использованием прикладных программных средств |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.Y1                                                  | Умеет использовать алгоритмы аналитических и численных методов, системы программирования и пакеты прикладных программ для решения профессиональных задач                          |
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | ПК(У)-2.31                                                  | Знает типовые численные методы решения технологических задач и алгоритмы их реализации; способы обработки информации с использованием прикладных программных средств              |

## 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                                           | Знает основные алгоритмы программирования при решении инженерных задач                            | ОПК(У)-5            |
| РД2                                           | Владеет навыками программирования на алгоритмическом языке.                                       | ПК(У)-2             |
| РД3                                           | Владеет навыками решения технологических задач с применением численных методов и программирования | ПК(У)-2             |
| РД4                                           | Владеет способами обработки информации с использованием прикладных программных средств            | ОПК(У)-5<br>ПК(У)-2 |

#### 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. Основы программирования</b>                                                                                 | РД-2                                         | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 1                 |
|                                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 2 Программирование типовых алгоритмов вычислений</b>                                                           | РД-1<br>РД-2                                 | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 1                 |
|                                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 3. Вычислительные методы при моделировании ХТП. Приближенное решение нелинейных уравнений</b>                  | РД-1<br>РД3                                  | Лекции                    | 1                 |
|                                                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 1                 |
|                                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 15                |
| <b>Раздел 4 Обработка экспериментальных данных при решении химических задач. Методы интерполирования и аппроксимации</b> | РД-1<br>РД3<br>РД4                           | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 20                |
| <b>Раздел 5 Приближенные методы вычисления определенных интегралов и решения обыкновенных дифференциальных уравнений</b> | РД-1<br>РД3<br>РД4                           | Лекции                    | 2                 |
|                                                                                                                          |                                              | Лабораторные занятия      | 2                 |
|                                                                                                                          |                                              | Самостоятельная работа    | 17                |

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Основы программирования

Общие сведения о языках программирования высокого уровня, их краткая характеристика. Этапы решения задач на ЭВМ. Понятие алгоритма и программы. Основные типы алгоритмов. Формы записи алгоритмов. Общая структура программы. Простые и сложные типы данных. Основные операторы. Стандартные процедуры и функции. Выражения.

Простые и сложные операторы языка программирования. Операторы ввода-вывода данных.

##### Темы лекций:

1. Основные элементы языка программирования.
2. Операторы языка.

##### Лабораторные работы:

1. Программирование линейных алгоритмов. Программирование разветвляющихся алгоритмов. Программирование циклических алгоритмов

##### Раздел 2. Программирование типовых алгоритмов вычислений

Массивы, переменная с индексом, описание массива. Действия с массивами и их элементами. Примеры использования массивов. Операции с матрицами.

Основные алгоритмы решения задач на ЭВМ.

Алгоритмы накопления суммы и произведения, определения максимума и минимума из множества значений, поиска количества элементов, преобразования массивов. Поиск элементов в упорядоченном массиве.

Файлы. Стандартные процедуры для работы с файлами.

Подпрограммы: процедуры и функции.

**Темы лекций:**

- 3 Тип данных- массивы, файлы.
2. Подпрограммы: процедуры и функции

*Лабораторные работы:*

1. Работа с массивами, действия с матрицами .Файловый тип данных.

Программирование с использованием процедур и функций.

|                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 3. Вычислительные методы при моделировании ХТП. Приближенное решение нелинейных уравнений</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Отделение корней уравнения. Метод деления отрезка пополам. Метод Ньютона. Метод итераций. Приближенное решение систем нелинейных уравнений.

**Темы лекций:**

3. Приближенное решение нелинейных уравнений

|                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 4. Обработка экспериментальных данных при решении химических задач</b> |
|----------------------------------------------------------------------------------|

Интерполяционная формула Лагранжа. Интерполяционные формулы (I и II) Ньютона. Аппроксимация. Метод наименьших квадратов. Линейная и параболическая аппроксимация.

**Темы лекций:**

- 6 Метод интерполирования при обработке экспериментальных данных.
- 7 Методы аппроксимации при обработке экспериментальных данных.

*Лабораторные работы:*

1. Численное решение нелинейных уравнений методами Ньютона, простых итераций, методом половинного деления. Методы обработки экспериментальных данных с использованием методов интерполирования (формулы Лагранжа, Ньютона). EXCEL, Mathcad. Аппроксимация данных химического эксперимента. Обработка экспериментальных данных в EXCEL, построение графиков

|                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 5. Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений</b> |
|--------------------------------------------------------------------------------------|

Формулировка задачи Коши. Метод Эйлера. Методы Рунге-Кутты 2-го, 3-го и 4-го порядков.

**Темы лекций:**

8. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).

*Лабораторные работы:*

1. Численное решение обыкновенных дифференциальных уравнений

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

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

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Выполнение домашних заданий, подготовка рефератов и презентаций.
- Подготовка к лабораторным работам;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям;
- Подготовка отчетов по лабораторным работам

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

- **основная литература:**

1. Мойзес О.Е., Кузьменко Углубленный курс информатики. /Учебное пособие, Томск: 2014.-158 с.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m365.pdf>

2. Кузьменко Е.А., Кривцова Н.И., Мойзес О.Е. Информатика. Численные методы решения прикладных задач. Томск: Изд. ТПУ, 2012. – 140 с.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m073.pdf>

3. Черпаков И. В. Основы программирования : учебник и практикум для прикладного бакалавриата [Электронный ресурс] / И. В. Черпаков— Москва: Юрайт, 2016. —Бакалавр. Прикладной курс. —Электронные учебники издательства "Юрайт". —Доступ из корпоративной сети ТПУ. —ISBN 978-5-9916-5743-3.

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-85.pdf>

- **дополнительная литература**

4. Углубленный курс информатики : учебное пособие [Электронный ресурс] / Э. Д. Иванчина [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2017. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ..

Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2018/m005.pdf>

5. Немировский В. Б. Информатика: учебное пособие / В. Б. Немировский, А. К. Стоянов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). —Томск: Изд-во ТПУ, 2011. —URL:

Схема доступа <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m180.pdf>

### 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Углубленный курс информатики»  
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2864>
2. Электронный курс «Информатика 1.1. (СО)»  
<http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=856>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
4. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru/>
5. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. Электронно-библиотечная система «Консультант студента»  
<http://www.studentlibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» - <https://new.znanium.com/>

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. UniSim Design Academic Network;
4. Mozilla Public License 2.0;
5. Chrome;

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

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лабораторных занятий:

| № п/п | Наименование специальных помещений                                                                                                                                                                                                                             | Наименование оборудования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)<br>634034 г. Томская область, Томск, Тимакова улица, д.12, учебный корпус №16 б, аудитория 223 | Комплект учебной мебели на 20 посадочных мест; Шкаф для одежды - 3 шт.; Тумба стационарная - 12 шт.; Полка - 12 шт.; Станция ИНТЕГРАФ-1000-07-0808-2-B4-M0 - 1 шт.; Мультиметр УТ-70В - 1 шт.; Магазин сопротивления (Профикип Р4834-M1 ) - 1 шт.; Лабораторный стенд Элеси Система управления технологическими процессами - 2 шт.; Металлоискатель - 1 шт.; Компрессор Euro 25 - 1 шт.; Прибор контроля пневматический с электрическим приводом диаграммы ПВ-1017 - 1 шт.; Потенциометр постоянного тока (Профикип ПП-63М) - 1 шт.; Компьютер - 16 шт.; Принтер - 2 шт.; Проектор - 1 шт. |
| 3.    | Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)<br>634034 г. Томская область, Томск, пр. Ленина, 39, учебный корпус №2, аудитория 133           | Компьютер - 13 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Комплект учебной мебели на 13 посадочных мест.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 18.03.01 Химическая технология, профиль Химическая технология переработки нефти и газа, специализация: Машины и аппараты химических производств (приема 2016 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность       | Ф.И.О.        |
|-----------------|---------------|
| Доцент ОХИ ИШПР | Долганов И.М. |

Программа одобрена на заседании кафедры ХТТ и ХК (протокол от « 15 » 11 2016 г. № 25 ).

Заведующий кафедрой – руководитель  
ОХИ на правах кафедры,  
д.х.н, профессор

 / Короткова Е.И./  
подпись

### Лист изменений рабочей программы дисциплины

| Учебный год           | Содержание /изменение                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Обсуждено на заседании НОЦ Н.М Кижнера (протокол) |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 2017/2018 учебный год | <p>Изменены фонды оценочных средств дисциплин в соответствии с приказами ТПУ от 25.07.2018 г. № 58/од «Об утверждении и введении в действие «Системы оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете» и от 25.07.2018 г. № 59/од «Об утверждении и введении в действие иной редакции «Положения о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации в ТПУ»</p> <p>Актуализировано содержание разделов рабочей программы дисциплины с учетом развития науки, техники и технологий.</p> | № 8/1 от 18.06.2018г.                             |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                   |
|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                   |