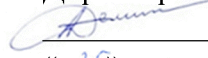


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШИТР

 Д.М. Сонькин  
« 25 » сентября 2020 г.

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

| Программирование на языках описания аппаратуры                                                                                              |                                                               |         |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|
| Направление подготовки/<br>специальность<br>Образовательная программа<br>(направленность (профиль))<br>Специализация<br>Уровень образования | 09.03.01                                                      |         |                 |
|                                                                                                                                             | Информатика и вычислительная техника                          |         |                 |
|                                                                                                                                             | Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем |         |                 |
|                                                                                                                                             | Программирование вычислительных систем                        |         |                 |
|                                                                                                                                             | высшее образование - бакалавриат                              |         |                 |
|                                                                                                                                             |                                                               |         |                 |
| Курс                                                                                                                                        | 4                                                             | семестр | 8               |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)                                                                                              | 3                                                             |         |                 |
| Виды учебной деятельности                                                                                                                   | Временной ресурс                                              |         |                 |
| Контактная (аудиторная)<br>работа, ч                                                                                                        | Лекции                                                        |         | 11              |
|                                                                                                                                             | Практические занятия                                          |         |                 |
|                                                                                                                                             | Лабораторные занятия                                          |         | 33              |
|                                                                                                                                             | ВСЕГО                                                         |         | 44              |
| Самостоятельная работа, ч                                                                                                                   |                                                               |         | 64              |
| в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с<br>выделенной промежуточной аттестацией (курсовой<br>проект, курсовая работа)                |                                                               |         | курсовой проект |
| ИТОГО, ч                                                                                                                                    |                                                               |         | 108             |

| Вид промежуточной аттестации                                                                              | Экзамен, диф. зачёт                                                                  | Обеспечивающее подразделение | ОИТ ИШИТР      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель отделения на<br>правах кафедры<br>Руководитель ООП<br>Преподаватель |   |                              | Шерстнёв В.С.  |
|                                                                                                           |   |                              | Погребной А.В. |
|                                                                                                           |  |                              | Мальчуков А.Н. |

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                                                                                                                                                     | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                                                                                          | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                                              | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                                                                                       | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                               |
| ОПК(У)-2        | Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | И.ОПК(У)-2.1                      | Демонстрирует навыки использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности | ОПК(У)-2.1В1                                                | Владеет опытом применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                           |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-2.1У1                                                | Умеет выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-2.1З1                                                | Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.                                                                                                              |
| ОПК(У)-8        | Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения                                                                                         | И.ОПК(У)-8.1                      | Демонстрирует способность разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения                                                                                    | ОПК(У)-8.1В1                                                | Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.                                                                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                              |                                   |                                                                                                                                                                                          | ОПК(У)-8.1У1                                                | Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. |

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                | Индикаторы достижения компетенций |                                                                                                                    | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) |                                                                                                                                                          |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                                         | Код индикатора                    | Наименование индикатора достижения                                                                                 | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                             |
|                 |                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                    | ОПК(У)-8.131                                                | Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных |
| ПК(У)-4         | Способен разрабатывать поведенческие описания моделей стандартных ячеек и разрабатывать техническую документацию на состав библиотеки стандартных ячеек | И.ПК(У) - 4.1                     | Демонстрирует способность реализовывать поведенческое описание и тестирование моделей стандартных ячеек библиотеки | ПК(У)-4.1B1                                                 | Владеет навыками разработки поведенческого описания моделей стандартных ячеек библиотеки                                                                 |
|                 |                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                    | ПК(У)-4.1У1                                                 | Умеет проводить описание моделей стандартных элементов на поведенческом языке                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                    | ПК(У)-4.131                                                 | Знает языки поведенческого описания цифровых компонентов и логических функций                                                                            |
|                 |                                                                                                                                                         | И.ПК(У) - 4.2                     | Демонстрирует способность разрабатывать техническую документацию на библиотеку стандартных ячеек                   | ПК(У)-4.2B1                                                 | Владеет навыками разработки описания на библиотеку стандартных ячеек                                                                                     |
|                 |                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                    | ПК(У)-4.2У1                                                 | Умеет использовать техническую документацию и современные информационные технологии для решения поставленных задач                                       |
|                 |                                                                                                                                                         |                                   |                                                                                                                    | ПК(У)-4.231                                                 | Знает основные принципы построения электрических схем простейших элементов                                                                               |

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

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

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                         | Индикатор достижения компетенции |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                            |                                  |
| РД 1                                          | Знать принципы устройства программируемых логических интегральных схем. Уметь пользоваться и составлять документацию к конкретным ПЛИС. | И.ОПК(У)-2.1                     |
| РД 2                                          | Уметь разрабатывать цифровые устройства на ПЛИС на основе структурных и функциональных схем.                                            | И.ПК(У)-4.1<br>И.ПК(У)-4.2       |

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                          | Индикатор достижения компетенции             |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                             |                                              |
| РД 3                                          | Знать метод поведенческого описания цифровых устройств. Уметь проектировать устройства на основе СБИС программируемой структуры. Владеть опытом разработки и тестирования функционального блока цифрового устройства на ПЛИС с использованием языка описания аппаратуры. | И.ОПК(У)-8.1,<br>И.ПК(У)-4.1,<br>И.ПК(У)-4.2 |

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

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

| Разделы дисциплины                                           | Формируемый результат обучения по дисциплине | Виды учебной деятельности | Объем времени, ч. |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------------------------|-------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br><i>Введение в ПЛИС</i>                   | РД1                                          | Лекции                    | <b>1</b>          |
|                                                              |                                              | Практические занятия      | <b>0</b>          |
|                                                              |                                              | Лабораторные занятия      | <b>0</b>          |
|                                                              |                                              | Самостоятельная работа    | <b>6</b>          |
| <b>Раздел 2.</b><br><i>Структурное описание устройства</i>   | РД2                                          | Лекции                    | <b>3</b>          |
|                                                              |                                              | Практические занятия      | <b>0</b>          |
|                                                              |                                              | Лабораторные занятия      | <b>9</b>          |
|                                                              |                                              | Самостоятельная работа    | <b>18</b>         |
| <b>Раздел 3.</b><br><i>Поведенческое описание устройства</i> | РД3                                          | Лекции                    | <b>7</b>          |
|                                                              |                                              | Практические занятия      | <b>0</b>          |
|                                                              |                                              | Лабораторные занятия      | <b>24</b>         |
|                                                              |                                              | Самостоятельная работа    | <b>40</b>         |

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. ПЛИС

Классификация ПЛИС. Архитектура современных ПЛИС. Сравнение с микропроцессорами. Области применения ПЛИС. Вакансии в фирмах программиста ПЛИС.

**Темы лекций:**

1. ПЛИС.

**Названия лабораторной работы:**

нет.

##### Раздел 2. Структурное описание устройства

Особенности структурного описания устройства. Реализация шифраторов, дешифраторов, мультиплексоров, компараторов, регистров, счётчиков и цифровых автоматов на языках описания аппаратуры. Примеры применения структурного описания устройства.

**Темы лекций:**

2. Языки описания аппаратуры ч. 1.
3. Языки описания аппаратуры ч. 2.

**Названия лабораторных работ:**

1. Описание простых цифровых схем на HDL.

## 2. Знакомство с макетом SDK-6.1.

### Раздел 3. Поведенческое описание устройства

Особенности поведенческого описания устройства. Примеры реализаций на учебно-лабораторном комплексе SDK 6.1: управляющего блока ЖКИ, приёма-передатчика по интерфейсу RS-232, интерфейса ввода информации с матричной клавиатуры.

#### Темы лекций:

4. Языки описания аппаратуры ч. 3.
5. Языки описания аппаратуры ч. 4.
6. Устройство вывода информации на ЖКИ и устройство ввода/вывода через интерфейс RS-232 макета SDK-6.1.

#### Названия лабораторных работ:

3. Исследование устройства вывода информации на ЖКИ макета SDK-6.1.
4. Исследование устройства ввода информации макета SDK-6.1.

#### Тематика курсовых работ:

1. Цифровые часы с будильником (возможна установка текущего времени и времени срабатывания будильника, включение/отключение будильника, индикация срабатывания будильника)
2. Светофор (три режима работы: К-Ж-З, ККЖ-З, К-З, для каждого режима возможно задать интервал переключения между цветами, индикация оставшегося времени до переключения)
3. Светофор пешеходный (два режима работы: управляемый /неуправляемый, для каждого режима возможно задать интервал переключения между цветами, индикация оставшегося времени до переключения)
4. Устройство «Калькулятор» (выполнение операций над парой чисел: +, −, \*, /).

### 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.
- Подготовка к лабораторным работам.
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

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

#### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

##### Основная литература

1. Дэвид, М. Х. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера / М. Х. Дэвид, Л. Х. Сара. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 792 с. — ISBN 978-5-97060-522-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97336> (дата обращения: 30.04.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС : учебное пособие / И. В. Ушенина. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3657-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119638> (дата обращения: 30.04.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### Дополнительная литература

3. Пухальский, Г. И. Проектирование цифровых устройств : учебное пособие / Г. И. Пухальский, Т. Я. Новосельцева. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 896 с. — ISBN 978-5-8114-1265-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68474> (дата обращения: 30.04.2018). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Электронный курс «Программирование на языках описания аппаратуры». Режим доступа: <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2030>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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

1. Microsoft Word 2010 (сетевой ресурс [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru));
2. Microsoft PowerPoint 2010 (сетевой ресурс [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru));
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Quartus II 9.0 Web Edition (сетевой ресурс [var.tpu.ru](http://var.tpu.ru));
5. Document Foundation LibreOffice.

## 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 контроля и промежуточной аттестации.<br>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2<br>410                      | Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для документов - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 26 посадочных мест;<br>IP-камера купольная стационарная D-Link DCS-6210 - 1 шт.;Экран проекционный с электроприводом Lumien Master Control(LMC-100108) 153x203 см - 1 шт.;Комплект громкоговорителей —APART SDQ5PIR-W и Врезная проводная панель удаленного управления APART ACPR - 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>402А | Доска аудиторная настенная - 1 шт.;<br>Компьютер - 12 шт.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем» по специализации «Программирование вычислительных систем» направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

| Должность  | Подпись                                                                             | ФИО            |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Доцент ОИТ |  | Мальчуков А.Н. |

Программа одобрена на заседании отделения информационных технологий ИШИТР  
(протокол от «4» июня 2018 г. № 6).

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



Шерстнёв В.С.

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

| Учебный год                 | Содержание /изменение                                                                                                                                                             | Обсуждено на заседании<br>(протокол) |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 2018/2019<br>учебный<br>год | Изменена система оценивания                                                                                                                                                       | от 28.08.2018г.<br>№ 7               |
| 2019/2020<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от 28.06.2019 г.<br>№ 13             |
| 2020/2021<br>учебный<br>год | 1. Обновлено программное обеспечение<br>2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем<br>3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | от 01.09.2020 г.<br>№ 19             |