

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИШНКБ

 П. Ф. Баранов

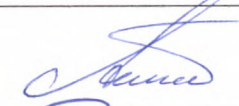


« ___ » _____ 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2022 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ

Основы программирования логических схем

Направление подготовки	12.03.04 Биотехнические системы и технологии		
Основная профессиональная образовательная программа	Биомедицинская инженерия		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	16	
	Практические занятия	-	
	Лабораторные занятия	16	
	ВСЕГО	32	
	Самостоятельная работа, ч	76	
	ИТОГО, ч	108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОЭИ
------------------------------	-------	------------------------------	-----

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры ОЭИ Руководитель ОПОП Преподаватель		П. Ф. Баранов
		Е. Ю. Дикман
		М.А. Костина

2022 г.

1. Цели освоения дисциплины

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код	Наименование	Код	Наименование
ОПК(У)-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-4.4	Демонстрирует способность к разработке устройств в сфере биотехнических систем с использованием программируемых логических схем	ОПК(У)-4.4В1	Владет навыками использования программируемых логических схем при разработке устройств в сфере биотехнических систем
				ОПК(У)-4.4У1	Умеет использовать языки программирования ПЛИС для устройств сферы биотехнических систем и технологий
				ОПК(У)-4.4З1	Знает принципы расчет при проектировании цифровой схемы на ПЛИС

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Знает принципы расчетов при проектировании цифровой схемы	И.ОПК(У)-4.4
РД-2	Владет навыками проектирования устройств на ПЛИС	И.ОПК(У)-4.4
РД-3	Умеет обрабатывать сигналы на ПЛИС	И.ОПК(У)-4.4

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

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Классификация и архитектура ПЛИС	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Язык Verilog HDL	РД-1	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20
Раздел 3. Язык VHDL	РД-1 РД-2	Лекции	4
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4

		Самостоятельная работа	20
Раздел 4. Разработка устройства на базе ПЛИС	РД-1 РД-2 РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	20

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Классификация и архитектура ПЛИС

Классификация ПЛИС по уровню интеграции, по архитектуре, по числу допустимых циклов программирования, по типу памяти конфигурации, по степени зависимости задержек сигналов от путей их распространения по системным свойствам, по схемотехнологии, по однородности или гибридности. Архитектура ПЛИС. Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики.

Темы лекций:

1. Классификация ПЛИС
2. Архитектура ПЛИС

Названия лабораторных работ:

1. Проектирование схем на ПЛИС в графическом редакторе.
2. Проектирование схем комбинационного типа с использованием структурного описания схемы

Раздел 2. Язык Verilog HDL

Особенности программирования ПЛИС. Основные сходства и отличительные особенности языков описания аппаратуры. Языки описания аппаратуры. Основные принципы построения логических блоков. Основы синтаксиса языка Verilog. Основные операторы. Основы написания программ. Структурное описание схем. Поведенческое описание схем.

Темы лекций:

3. Программирование ПЛИС.
4. Основы синтаксиса языка Verilog

Названия лабораторных работ:

3. Проектирование схем последовательного типа с использованием поведенческого описания схемы

Раздел 3. Язык VHDL

Основы языка VHDL. Основные операторы. Основы написания программ. Структурное описание схем. Поведенческое описание схем. Ознакомление с программными продуктами фирм Altera и Xilinx. Платформа Quartus II. Основные функциональные блоки и возможности. Характеристики семейства Cyclone II, сфера применения, особенности

Темы лекций:

5. Язык VHDL.
6. Семейства ПЛИС

Названия лабораторных работ:

4. Проектирование схем на языке VHDL

Раздел 4. Разработка устройства на базе ПЛИС

Этапы разработки проекта, содержащего ПЛИС. Электромагнитная совместимость, конструкторское исполнение. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства. Рекомендации по выбору ПЛИС. Обзор ведущих производителей ПЛИС. Ведущие фирмы производителей ПЛИС. Основные семейства и их характеристики. Перспективы развития ПЛИС. Перспективы и основные направления дальнейшего развития ПЛИС. Архитектура. Сферы применения. БИХ- и КИХ- фильтры. Основы и примеры схемной реализации цифровых фильтров на ПЛИС

Темы лекций:

7. Этапы разработки проекта

8. Фильтрация на ПЛИС

Названия лабораторных работ:

5. Построение цифровых фильтров на базе ПЛИС.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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, к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Роженцов, А. А. Разработка устройств обработки сигналов на программируемых логических интегральных схемах: лабораторный практикум : учебное пособие / А. А. Роженцов, А. А. Баев, Д. С. Чернышев. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-8158-1713-5. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93210>
2. Глазков, В. В. Программируемые логические интегральные схемы фирмы Altera : учебное пособие / В. В. Глазков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. — 133 с. — ISBN 978-5-7038-3839-6. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/58395>
3. Строгонов, А. В. Реализация алгоритмов цифровой обработки сигналов в базе программируемых логических интегральных схем : учебное пособие / А. В. Строгонов. — 4-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-3491-6. — Текст : электронный // Лань : электроннобиблиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112696>
4. Ушенина, И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС : учебное пособие / И. В. Ушенина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114- 3657-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119638>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

5. Разработка и прототипирование цифровых устройств на языках VHDL и Verilog [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ В.Ф. Барабанов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный

университет, ЭБС АСВ, 2018.— 84 с.— Режим доступа: <http://ezproxy.ha.tpu.ru:3194/93285.html>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Шульгина, Юлия Викторовна. Программируемые логические интегральные схемы : электронный курс [Электронный ресурс] / Ю. В. Шульгина, А. И. Солдатов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Кафедра промышленной и медицинской электроники (ПМЭ). — Электрон. дан.. — Томск: TPU Moodle, 2014. — Заглавие с экрана. — Доступ по логину и паролю. Схема доступа: <http://design.lms.tpu.ru/enrol/index.php?id=444> (контент)

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

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

1. Document Foundation LibreOffice;
2. Google Chrome;
3. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
4. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее оборудование:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 30 310	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 112 посадочных мест; Компьютер - 2 шт.; Проектор - 1 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30, строен.1 210	Осциллограф GDS-820C - 9 шт.; Отладочный комплект/DL-NEXYS2- 1200E DIGILENT - 10 шт.; Отладочный комплект/DK-CYSP-2C20N - 10 шт.; Генератор импульса АКПП-3301 - 6 шт.; Комплект учебной мебели на 28 посадочных мест; Проектор - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики основной профессиональной образовательной программы «Биомедицинская инженерия» по направлению 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (прием 2022 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	М.А. Костина

Программа одобрена на заседании Отделения электронной инженерии (протокол от 27.06.2022 г. № 67).

Заведующий кафедрой -
руководитель отделения на
правах кафедры ОЭИ



П. Ф. Баранов

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание / изменение	Обсуждено на заседании ОЭИ