


БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВАУТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

 Страхов С. Ю.
 (подпись) ФИО
 « 24 » 01 20 22
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПЛИС

Направление/специальность подготовки	11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы
Специализация/профиль/ программа подготовки	Радиолокационные системы и комплексы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
5	9	3	108	51	17	34	0	57	0	0	57	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

год набора группы: 2019

Программу составил:

Кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Ширшов Александр Дмитриевич, ассистент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Заведующий кафедрой Страхов С.Ю., д.т.н., проф.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПЛИС

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Оценочные средства и методики их применения
- Приложение 4. Лист изменений, вносимых в рабочую программу

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-4 — способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ
ОПК-4 — способность проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-6 — способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ
ОПК-7 — способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-4

знания:

Процесс разработки цифрового устройства с применением современных средств проектирования;;

ОПК-4

знания:

Способы проведения экспериментальных исследований;

умения:

Обработка и представление экспериментальных данных;

ОПК-6

знания:

Технология прототипирования интегральных схем;

ОПК-7

знания:

Применение современных информационных технологий для решения задач в области проектирования цифровых устройств;

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПЛИС** является дисциплиной **вариативной части по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ УСТРОЙСТВА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЦИФРОВЫЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЗВУКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики
- ОПК-5 — Способен выполнять опытно-конструкторские работы с учетом требований нормативных документов в области радиоэлектронной техники и информационно-коммуникационных технологий
- ОПК-8 — Способен использовать современные программные и инструментальные средства компьютерного моделирования для решения различных исследовательских и профессиональных задач
- ПСК-1 — Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования
- ПСК-2 — Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-3 — Способен осуществлять проектирование конструкций электронных средств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ
- ПСК-4 — Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-4	ОПК-4	ОПК-6	ОПК-7
5	9	Раздел 1. Введение в проектирование цифровых устройств на ПЛИС. Комбинационные устройства. Знакомство со средой проектирования Quartus. Исследование комбинационных устройств.	30	15	5	10	15	30	30	30	30
5	9	Раздел 2. Последовательные логические устройства. Исследование последовательных логических устройств Арифметические устройства.	30	15	5	10	15	30	30	30	30
5	9	Раздел 3. Моделирование цифровых устройств. Изучение симулятора ModelSim для симуляции работы разработанных цифровых устройств.	30	15	5	10	15	30	30	30	30
5	9	Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС. Демонстрация примеров применения ПЛИС в сложных цифровых устройствах.	18	6	2	4	12	10	10	10	10
Всего за 9 семестр			108	51	17	34	57	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	100	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Введение в проектирование цифровых устройств на ПЛИС. Комбинационные устройства.	Знакомство со средой проектирования Quartus	5
2		Проектирование простого комбинационного устройства	5
3	Раздел 2. Последовательные логические устройства.	Процедурные блоки	5
4		Арифметический сумматор	5
5	Раздел 3. Моделирование цифровых устройств.	Симуляция протокола UART	10
6	Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС.	Исследование процессорного модуля	4
Всего за 9 семестр			34

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Введение в проектирование цифровых устройств на ПЛИС. Комбинационные устройства.	Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	15
2	Раздел 2. Последовательные логические устройства.	Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	15
3	Раздел 3. Моделирование цифровых устройств.	Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	15
4	Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС.	Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	12
Всего за 9 семестр			57

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9			ЛР		ЛР		ЛР			ЛР		ЛР		ЛР		ЛР	диф. зач.

Условные обозначения:

- ЛР – лабораторная работа;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Строгонов. Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем. Санкт-Петербург: Лань, 2021, эл. рес.
2. А. М. Сажнев. Цифровые устройства и микропроцессоры. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
3. О. А. Кононов. Основы проектирования электронных устройств на ПЛИС. СПб.БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Лабораторные занятия:

1. Проектор.

6.3. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПЛИС** является дисциплиной **вариативной части по выбору студента блока 1** программы подготовки по направлению *11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-4 способность разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на современной цифровой элементной базе с использованием современных пакетов прикладных программ;

ОПК-4 способность проводить экспериментальные исследования и владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных;

ОПК-6 способность учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской опытно-конструкторских работ;

ОПК-7 способность понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с проектированием цифровых систем на современных программируемых логических интегральных схемах.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущая аттестация студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- лабораторная работа.

Рубежная аттестация студентов производится по итогам половины семестра в следующих формах:

- лабораторная работа.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Введение в проектирование цифровых устройств на ПЛИС. Комбинационные устройства.		
Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	О. А. Кононов. Основы проектирования электронных устройств на ПЛИС: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008 (1)	15
Итого по разделу 1		15
Раздел 2. Последовательные логические устройства.		
Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	А. М. Сажнев. Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Моделирование цифровых устройств.		
Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	А. М. Сажнев. Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1,2,3)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС.		
Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	А. В. Строгонов. Цифровая обработка сигналов в базисе программируемых логических интегральных схем: Санкт-Петербург: Лань, 2021 (1,2,3)	12
Итого по разделу 4		12

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- лабораторная работа;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Лабораторная работа

После выполнения лабораторной работы, студент готовит отчет, сдает его преподавателю, а далее происходит собеседование, направленное на выявление степени усвоения материала.

Дифференцированный зачет

Дифференцированный зачет сдается при условии полного выполнения графика контрольных мероприятий. На дифф. зачете студенту выдается тест из 10 вопросов. При правильном ответе на 6 вопросов студент получает "удовлетворительно", при правильном ответе на 7-9 вопросов - "хорошо", при правильном ответе на 10 вопросов - "отлично".

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %				НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ПСК-4	ОПК-4	ОПК-6	ОПК-7	
5	9	Раздел 1. Введение в проектирование цифровых устройств на ПЛИС. Комбинационные устройства.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	Лабораторная работа
5	9	Раздел 2. Последовательные логические устройства.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	Лабораторная работа
5	9	Раздел 3. Моделирование цифровых устройств.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	Лабораторная работа
5	9	Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС.	18	6	2	4	12	10	10	10	10	Лабораторная работа
Всего за 9 семестр			108	51	17	34	57	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	100	100	