


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
БАЛТИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВОЕНМЕХ» ИМ. Д.Ф. УСТИНОВА

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета


Страхов С. Ю.
(подпись) ФИО
«12» 01 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ СИСТЕМ НА ПЛИС

Направление/специальность подготовки 11.04.01 Радиотехника
Специализация/профиль/программа подготовки Системы и устройства передачи, приема и обработки сигналов
Уровень высшего образования Магистратура
Форма обучения Очная
Факультет И Информационных и управляющих систем
Выпускающая кафедра И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
Кафедра-разработчик рабочей программы И4 РАДИОЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ												
КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)								ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
				АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	11	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)

11.04.01 Радиотехника

год набора группы: 2020

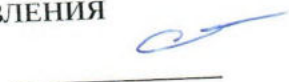
Программу составил:

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:

ОПК-4 — способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ПСК-1.1 — способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
ПСК-1.12 — способность разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы
ПСК-1.2 — способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ
ПСК-1.3 — способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования
ПСК-1.4 — способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
ПСК-1.5 — способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов
ПСК-1.8 — способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-4

знания:

Способы проведения экспериментальных исследований;

Обработка и представление экспериментальных данных;

ПСК-1.1

умения:

Анализ научно-технической проблемы построения цифрового устройства;

навыки:

Определение целей и постановка задачи проектирования цифрового устройства.

ПСК-1.12

знания:

Требования к технологической документации на устройства на ПЛИС;

ПСК-1.2

умения:

Симуляция работы программируемых логических интегральных схем;

ПСК-1.3

умения:

Разработка программного обеспечения для ПЛИС в современных средах проектирования;

ПСК-1.4

умения:

Настройка и отладка цифровых устройств на основе ПЛИС;

ПСК-1.5

навыки:

Составление отчета о функционировании цифрового устройства на ПЛИС.

ПСК-1.8

знания:

Процесс разработки цифрового устройства с применением современных средств проектирования;;

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 **11.04.01 Радиотехника**.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАДИОЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА: ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
- ОПК-2 — Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
- ОПК-3 — Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
- ПСК-1.1 — Способен самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов
- ПСК-1.10 — Способен разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов
- ПСК-1.11 — Способен применять методы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
- ПСК-1.12 — Способен разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы
- ПСК-1.13 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов
- ПСК-1.14 — Способен осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства
- ПСК-1.4 — Способен к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов
- ПСК-1.6 — Способен анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
- ПСК-1.7 — Способен определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ
- ПСК-1.8 — Способен проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований
- ПСК-1.9 — Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями

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	Формируемые компетенции, %						
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум			ОПК-4	ОПК-1.1	ОПК-1.2	ОПК-1.3	ОПК-1.4	ОПК-1.5	ОПК-1.8
6	11	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	30	30	30	30
6	11	Раздел 2. Последовательные логические устройства. Исследование последовательных логических устройств. Арифметические устройства.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	30	30	30	30
6	11	Раздел 3. Моделирование цифровых устройств. Изучение симулятора ModelSim для симуляции работы разработанных цифровых устройств.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	30	30	30	30
6	11	Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС. Демонстрация примеров применения ПЛИС в сложных цифровых устройствах.	18	6	2	4	12	10	10	10	10	10	10	10	10
Всего за 11 семестр			108	51	17	34	57	100	100	100	100	100	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	100	100	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		Симуляция протокола UART	5
6	Раздел 3. Моделирование цифровых устройств.	Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	5
7	Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС.	Исследование процессорного модуля	4
Всего за 11 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 11 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
11			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. М. Сажнев. Цифровые устройства и микропроцессоры. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. О. А. Кононов. Основы проектирования электронных устройств на ПЛИС. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2008, эл. рес.
3. О. Н. Музыченко. Универсальные методы синтеза логических схем. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 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 **11.04.01 Радиотехника**. 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*:

ОПК-4 способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач;
ПСК-1.1 способность самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов;
ПСК-1.12 способность разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы;
ПСК-1.2 способность выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;
ПСК-1.3 способность разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования;
ПСК-1.4 способность к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов;
ПСК-1.5 способность к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов;
ПСК-1.8 способность проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований.

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. Сажлев. Цифровые устройства и микропроцессоры: Москва: Юрайт, 2020 (1-3)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Моделирование цифровых устройств.		
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 (1-3)	15
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС.		
Изучение примеров проектирования систем на ПЛИС из библиотеки Quartus	О. Н. Музыченко. Универсальные методы синтеза логических схем: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (2-5)	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	ОПК-4	Формируемая компетенция, %							НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум			ПСК-1.1	ПСК-1.12	ПСК-1.2	ПСК-1.3	ПСК-1.4	ПСК-1.5	ПСК-1.8	
6	11	Раздел 1. Введение в проектирование цифровых устройств на ПЛИС. Комбинационные устройства.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	30	30	30	30	Лабораторная работа
6	11	Раздел 2. Последовательные логические устройства.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	30	30	30	30	Лабораторная работа
6	11	Раздел 3. Моделирование цифровых устройств.	30	15	5	10	15	30	30	30	30	30	30	30	30	Лабораторная работа
6	11	Раздел 4. Возможности цифровых устройств на ПЛИС.	18	6	2	4	12	10	10	10	10	10	10	10	10	Лабораторная работа
Всего за 11 семестр			108	51	17	34	57	100	100	100	100	100	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	34	57	100	100	100	100	100	100	100	100	