

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной и
инновационной деятельности

С.А. Михайлов

20 15 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.2.1 РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ НА ПЛИС

Направление подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии

Направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения очная, заочная

Выпускающая кафедра Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники

Кафедра-разработчик
рабочей программы Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники

Год обучения	Трудоемкость, час.	Лекций, час.	Практических занятий, час.	Лабораторных работ, час.	Самостоятельная работа, час.	Форма контроля (экзамен, час. / зачёт)
2	36	18			18	зачет
3	72	36	—	—	36	зачёт
Итого	108	54	—	—	54	

Рабочая программа разработана на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки кадров высшей квалификации 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 877, с изменениями, внесенными приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 апреля 2015 г. № 464, и в соответствии с учебным планом направления подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, одобренным Ученым советом КНИТУ-КАИ 01 июня 2015 г., протокол № 5 (утвержден ректором КНИТУ-КАИ 01 июня 2015 г.).

Составитель рабочей программы:

доцент кафедры РИИТ,
кандидат технических наук



Е.С. Денисов

(подпись)

08.06.2015г.

(дата)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:

Радиоэлектроники и информационно-измерительной техники 11.06.2015г., протокол № 14

Заведующий кафедрой



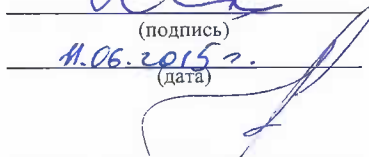
Ю.К. Евдокимов

(подпись)

11.06.2015г.

(дата)

Директор института РЭТ



А.Ф. Надеев

(подпись)

01.07.2015г.

(дата)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой РИИТ



Ю.К. Евдокимов

(подпись)

11.06.2015г.

(дата)

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	5
3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3.1 Структура дисциплины	5
3.2 Содержание дисциплины	9
3.3 Самостоятельная работа обучающихся	12
3.4 Образовательные технологии	14
3.5 Формы контроля освоения дисциплины	17
3.5.1 Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации освоения дисциплины	17
3.5.2 Критерии оценок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины	17
4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
4.1.1 Основной и дополнительной учебной литературы	17
4.1.2 Ресурсы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет	18
4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины	19
5 КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
6 ДОСТУПНОСТЬ И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ	22
6.1 Перечень мест, в которых можно ознакомиться с рабочей программой дисциплины	22
6.2. Лист регистрации изменений	23
6.3 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год	24
ПРИЛОЖЕНИЯ	
Приложение 1. Аннотация рабочей программы	25
Приложение 2. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	26
Приложение 3. Фонд оценочных средств дисциплины	28
Приложение 4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	29
Приложение 5. Темы рефератов	32
Приложение 6. Образец оформления титульного листа реферата	33

1 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции), достижение которых обеспечивает дисциплина		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Коды компетенции	Содержание компетенций	Знать: Уметь: Владеть:
1	2	3
ОПК-4	Способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты	Знать: приёмы, постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов с использованием аппаратных и программных возможностей ПЛИС. Уметь: выбирать и составлять план эксперимента с использованием приборов на ПЛИС; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при организации и проведении эксперимента с использованием ПЛИС; анализировать результаты эксперимента, определять оптимальные условия эксперимента с использованием приборов на ПЛИС. Владеть: опытом организации и проведения экспериментальных исследований с использованием приборов на ПЛИС, навыками представления результатов экспериментального исследования и ведения научной дискуссии.
ПК-2	Способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах	Знать: основные приёмы и методы проектирования приборов и систем контроля на ПЛИС; основные способы организации проектирования, производства, и применения приборов и систем; принципы и приемы регистрации и обработки информации в ПЛИС. Уметь: формулировать техническое задание на проектирование приборов и систем на ПЛИС; проектировать, реализовывать и применять приборы и системы, предназначенные для получения и обработки информации; осуществлять прототипирование систем контроля природных и технических; составлять структурные и функциональные схемы систем контроля; осуществлять реализацию алгоритмов получения и обработки информации на базе ПЛИС.

Продолжение таблицы 1

1	2	3
		Владеть: опытом разработки приборов контроля на базе ПЛИС, навыками составления структурных и функциональных схем систем контроля, навыками реализации алгоритмов получения, регистрации и обработки информации на языке описания аппаратуры VHDL.
ПК-3	Готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий	<p>Знать: основы экспертной и организационно-управленческой деятельности в области приборов контроля; основные этапы разработки и внедрения приборов и систем на базе ПЛИС, методики составления научно-технических отчетов.</p> <p>Уметь: составлять научно-технические отчеты; организовывать разработку приборов и систем контроля на базе ПЛИС; разрабатывать технические задания на разработку структурных элементов приборов и систем контроля на ПЛИС, формулировать технические требования к программно-аппаратным средствам на базе ПЛИС.</p> <p>Владеть: опытом организации и проведения разработки приборов контроля природной среды, материалов и изделий на базе ПЛИС, навыками представления результатов разработки.</p>

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» относится к вариативной части (дисциплины по выбору) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» составляет 3 зачетные единицы (ЗЕТ) или 108 академических часов.

Объем часов учебной работы по формам обучения, видам занятий и самостоятельной работе представлен в таблицах в соответствии с учебным планом: таблица 2 – очная форма обучения, таблица 3 – заочная форма обучения.

Таблица 2 –Объем дисциплины по видам учебных занятий для очной формы обучения

Вид учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр		Семестр	
	в часах	в 3Е	4		5	
			в часах	в 3Е	в часах	в 3Е
Общая трудоемкость дисциплины	108	3	36	1	72	2
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>36</i>	<i>1</i>
Лекции	54	1,5	18	0,5	36	1
Лабораторные работы	–	–	–	–		
Практические занятия	–	–	–	–		
Самостоятельная работа (всего)	54	1,5	18	0,5	36	1
В том числе:						
– проработка учебного материала	36	1	18	0,5	18	0,5
– подготовка реферата	18	0,5			18	0,5
– подготовка к промежуточной аттестации (зачёту)	–	–	–	–	–	–
Вид промежуточной аттестации			зачёт		зачёт	

Таблица 3 –Объем дисциплины по видам учебных занятий для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр		Семестр	
	в часах	в 3Е	4		5	
			в часах	в 3Е	в часах	в 3Е
Общая трудоемкость дисциплины	108	3	36	1	72	2
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>18</i>	<i>0,5</i>	<i>6</i>	<i>0,17</i>	<i>12</i>	<i>0,33</i>
Лекции	18	0,5	6	0,17	12	0,33
Лабораторные работы	–	–	–	–		
Практические занятия	–	–	–	–		
Самостоятельная работа (всего)	90	2,5	30	0,83	60	1,67
В том числе:						
– проработка учебного материала	72	2	30	0,83	42	1,17
– подготовка реферата	18	0,5			18	0,5
– подготовка к промежуточной аттестации (зачёту)	–	–	–	–	–	–
Вид промежуточной аттестации			зачёт		зачёт	

Объем часов учебной работы по видам занятий и самостоятельной работе в соответствии с учебным планом для очной формы обучения представлен в таблице 4, для заочной формы – в таблице 5.

Таблица 4 – Распределение учебной работы по разделам дисциплины (очная форма обучения)

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела и темы	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
1.	1.	Физические и алгоритмические основы проектирования устройств и систем на базе ПЛИС	18	–	–	18	36
	1.1.	Введение в технологию ПЛИС. Физические основы технологии ПЛИС	8	–	–	4	12
	1.2.	Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики	8	–	–	10	18
	1.3.	Основные подходы к программированию ПЛИС	2	–	–	4	6
Всего за семестр:			18	–	–	18	36
Экзамен (зачет):			–	–	–	–	–
2.	2.	Разработка и реализация программного и алгоритмического обеспечения устройств на базе ПЛИС	18	–	–	18	36
	2.1.	Языки описания аппаратуры	4	–	–	2	6
	2.2.	Язык VHDL. Основные операторы. Основы написания программ	10	–	–	12	22
	2.3.	Этапы разработки проекта, содержащего ПЛИС. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства	4	–	–	4	8
3.	3.	Разработка аппаратного обеспечения приборов контроля на ПЛИС	18	–	–	18	36
	3.1.	Ознакомление с основными характеристиками современных ПЛИС.	2	–	–	1	3
	3.2.	Аппаратно-программная реализация основных структурных элементов систем контроля на базе ПЛИС.	6	–	–	10	16
	3.3.	Проектирование приборов контроля на базе ПЛИС.	6	–	–	6	12
	3.4.	Примеры схемной реализации устройств измерения, контроля и управления на базе ПЛИС	4	–	–	1	5
Всего за семестр:			36	–	–	36	72
Экзамен (зачет):			–	–	–	–	–
Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):			54 / 1,5	–	–	54 / 1,5	108 / 3
Виды промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:		Зачёт	Экзамен				
Семестры:		4, 5	–				

Таблица 5 – Распределение учебной работы по разделам дисциплины (заочная форма обучения)

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела и темы	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов
1.	1.	Физические и алгоритмические основы проектирования устройств и систем на базе ПЛИС	6	–	–	30	36
	1.1.	Введение в технологию ПЛИС. Физические основы технологии ПЛИС	2	–	–	6	8
	1.2.	Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики	3	–	–	15	18
	1.3.	Основные подходы к программированию ПЛИС.	1	–	–	9	10
Всего за семестр:			6	–	–	30	36
Экзамен (зачет):			–	–	–	–	–
2.	2.	Разработка и реализация программного и алгоритмического обеспечения устройств на базе ПЛИС	6	–	–	30	36
	2.1.	Языки описания аппаратуры	1	–	–	5	6
	2.2.	Язык VHDL. Основные операторы. Основы написания программ	3	–	–	19	22
	2.3.	Этапы разработки проекта, содержащего ПЛИС. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства	2	–	–	6	8
3.	3.	Разработка аппаратного обеспечения приборов контроля на ПЛИС	6	–	–	30	36
	3.1.	Ознакомление с основными характеристиками современных ПЛИС.	1	–	–	2	3
	3.2.	Аппаратно-программная реализация основных структурных элементов систем контроля на базе ПЛИС.	2	–	–	14	16
	3.3.	Проектирование приборов контроля на базе ПЛИС.	2	–	–	10	12
	3.4.	Примеры схемной реализации устройств измерения, контроля и управления на базе ПЛИС	1	–	–	4	5
Всего за семестр:			12	–	–	60	72
Экзамен (зачет):			–	–	–	–	–
Общая трудоемкость (количество часов / зачетных единиц):			18 / 0,5	–	–	90 / 2,5	108 / 3
Виды промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:		Зачёт	Экзамен				
Семестры:		4, 5	–				

3.2 Содержание дисциплины

Содержание модулей, разделов и тем дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС», включая полный перечень дидактических единиц, подлежащих усвоению при изучении данной дисциплины, для очной формы обучения приведено в таблице 6, для заочной формы обучения – в таблице 7.

Таблица 6 – Содержание лекционных занятий (очная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1	2	3	4
1. Физические и алгоритмические основы проектирования устройств и систем на базе ПЛИС			
1.	1.1.	Тема 1.1. Введение в технологию ПЛИС. Физические основы технологии ПЛИС Понятие программируемых логических интегральных схем. История развития, области применения и классификация ПЛИС. Физические основы технологии изготовления и конфигурирования ПЛИС. Специфика ПЛИС. Классификация ПЛИС: ППЗУ, ПЛМ, Сложные ПЛУ, Программируемые матрицы, FPGA и др. Мелко-, средне- и крупномодульные архитектуры. Логические блоки. Конфигурируемые логические блоки. Схемы ускоренного переноса. ОЗУ. Функциональные блоки: умножители, сумматоры. Аппаратные и программные микропроцессорные ядра. Система синхронизации.	8
	1.2.	Тема 1.2. Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики Реализация основных логических и арифметических элементов и функциональных блоков на аппаратной платформе ПЛИС. Сопряжение отдельных блоков в ПЛИС. Особенности конфигурирования ПЛИС. Интерфейс JTAG. Особенности сопряжения функциональных элементов ПЛИС. Банки ввода-вывода. Конфигурационные файлы.	8
	1.3.	Тема 1.3. Основные подходы к программированию ПЛИС Особенности написания программ для ПЛИС. Способы написания программ для ПЛИС.	2
2. Разработка и реализация программного и алгоритмического обеспечения устройств на базе ПЛИС			
2.	2.1.	Тема 2.1. Языки описания аппаратуры Исторические предпосылки появления языков описания аппаратуры. Языки описания аппаратуры их классификация и основные особенности. Области применения языков описания аппаратуры.	4

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4
	2.2.	Тема 2.2. Язык VHDL. Основные операторы. Основы написания программ Основные операторы и структура программы VHDL. Последовательные и параллельные операторы. Подпрограммы. Особенности выполнения циклов. Реализация функциональных элементов на языке VHDL. Сопряжение программных модулей на языке VHDL.	10
	2.3.	Тема 2.3. Этапы разработки проекта, содержащего ПЛИС. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства Модульное и пошаговое проектирование. Основные особенности декомпозиции проекта на составные модули. Разработка, отладка, назначение выводов, создание и выполнение конфигурационных файлов. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства. Основные параметры ПЛИС. Быстродействие ПЛИС. Возможности реализации проектов на ПЛИС.	4
3. Разработка аппаратного обеспечения приборов контроля на ПЛИС			
3.	3.1.	Тема 3.1. Ознакомление с основными характеристиками современных ПЛИС Ознакомление с ПЛИС фирм Altera, Xilinx и Microsemi. Логические блоки. Функциональные элементы. Банки ввода-вывода. Основные характеристики ПЛИС фирм Altera и Xilinx. Ознакомление с программными продуктами фирмы Xilinx для программирования ПЛИС. Программные средства для создания конфигурационного файла, моделирования и отладки.	2
	3.2.	Тема 3.2. Аппаратно-программная реализация основных структурных элементов систем контроля на базе ПЛИС. Реализация основных элементов обработки сигналов и принятия решений на аппаратно-программной базе ПЛИС. Особенности функционирования таких элементов. Реализация параллельной обработки данных.	6
	3.3.	Тема 3.3. Проектирование приборов контроля на базе ПЛИС Архитектура систем контроля на базе ПЛИС. Формирование требованием к структурным элементам системы. Особенности совместной разработки программной и аппаратной частей системы.	6
	3.4.	Тема 3.4. Примеры схемной реализации устройств измерения, контроля и управления на базе ПЛИС Конкретные примеры измерительных систем. Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках. Системы неразрушающего контроля. Системы контроля состояния и управления роботизированной рукой. Техническая диагностика водородных топливных элементов.	4
Всего			54

Таблица 7 – Содержание лекционных занятий (заочная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Тема лекции и перечень дидактических единиц	Трудоем- кость, часов
1	2	3	4
1. Физические и алгоритмические основы проектирования устройств и систем на базе ПЛИС			
1.	1.1.	Тема 1.1. Введение в технологию ПЛИС. Физические основы технологии ПЛИС Понятие программируемых логических интегральных схем. История развития, области применения и классификация ПЛИС. Физические основы технологии изготовления и конфигурирования ПЛИС. Специфика ПЛИС. Классификация ПЛИС: ППЗУ, ПЛМ, Сложные ПЛУ, Программируемые матрицы, FPGA и др. Логические блоки. Конфигурируемые логические блоки. Аппаратные и программные микропроцессорные ядра. Система синхронизации.	2
	1.2.	Тема 1.2. Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики Реализация основных логических и арифметических элементов и функциональных блоков на аппаратной платформе ПЛИС. Сопряжение отдельных блоков в ПЛИС. Особенности конфигурирования ПЛИС. Интерфейс JTAG. Особенности сопряжения функциональных элементов ПЛИС. Банки ввода-вывода. Конфигурационные файлы.	3
	1.3.	Тема 1.3. Основные подходы к программированию ПЛИС Особенности написания программ для ПЛИС. Способы написания программ для ПЛИС.	1
2. Разработка и реализация программного и алгоритмического обеспечения устройств на базе ПЛИС			
2.	2.1.	Тема 2.1. Языки описания аппаратуры Исторические предпосылки появления языков описания аппаратуры. Языки описания аппаратуры их классификация и основные особенности. Области применения языков описания аппаратуры.	1
	2.2.	Тема 2.2. Язык VHDL. Основные операторы. Основы написания программ Основные операторы и структура программы VHDL. Последовательные и параллельные операторы. Подпрограммы. Особенности выполнения циклов. Реализация функциональных элементов на языке VHDL. Сопряжение программных модулей на языке VHDL.	3
	2.3.	Тема 2.3. Этапы разработки проекта, содержащего ПЛИС. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства Модульное и пошаговое проектирование. Основные особенности декомпозиции проекта на составные модули. Разработка, отладка, назначение выводов, создание и выполнение конфигурационных файлов. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства. Основные параметры ПЛИС. Возможности реализации проектов.	2

Продолжение таблицы 7

1	2	3	4
3. Разработка аппаратного обеспечения приборов контроля на ПЛИС			
3.	3.1.	Тема 3.1. Ознакомление с основными характеристиками современных ПЛИС Ознакомление с ПЛИС фирм Altera, Xilinx и Microsemi. Логические блоки. Функциональные элементы. Банки ввода-вывода. Основные характеристики ПЛИС фирм Altera и Xilinx. Ознакомление с программными продуктами фирмы Xilinx для программирования ПЛИС. Программные средства для создания конфигурационного файла, моделирования и отладки.	1
	3.2.	Тема 3.2. Аппаратно-программная реализация основных структурных элементов систем контроля на базе ПЛИС. Реализация основных элементов обработки сигналов и принятия решений на аппаратно-программной базе ПЛИС. Особенности функционирования таких элементов. Реализация параллельной обработки данных.	2
	3.3.	Тема 3.3. Проектирование приборов контроля на базе ПЛИС Архитектура систем контроля на базе ПЛИС. Формирование требованием к структурным элементам системы. Особенности совместной разработки программной и аппаратной частей системы.	2
	3.4.	Тема 3.4. Примеры схемной реализации устройств измерения, контроля и управления на базе ПЛИС Конкретные примеры измерительных систем. Ультразвуковой дефектоскоп на фазированных решетках. Системы неразрушающего контроля. Системы контроля состояния и управления роботизированной рукой. Техническая диагностика водородных топливных элементов.	1
Всего			18

Лабораторные работы и практические занятия по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» для очной и заочной форм обучения учебным планом *не предусмотрены*.

3.3 Самостоятельная работа обучающихся

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося очной формы обучения по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» заключается (таблица 8) в проработке учебного материала, отдельных вопросов тем по рекомендуемой учебной литературе; в подготовке реферата по дисциплине; в подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации (зачёту).

Таблица 8 – Самостоятельная работа обучающегося (очная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Вид самостоятельной работы обучающегося и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1-3	1.1-1.3,	Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	36
	2.1-2.3,	Подготовка реферата по дисциплине	18
	3.1-3.4	Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту)	–
Всего:			54

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося заочной формы обучения по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» заключается (таблица 9) в изучении и конспектировании учебного материала по рекомендованной основной и дополнительной учебной литературе (официальным, справочно-библиографическим и специальным периодическим изданиям), ресурсам в информационно-телекоммуникационной сети Интернет; в подготовке реферата по дисциплине; в повторении всего учебного материала, решении контрольных упражнений (заданий, тестов) для проверки степени готовности к промежуточной аттестации.

Таблица 9 – Самостоятельная работа обучающегося (заочная форма обучения)

№ раздела	№ темы	Вид самостоятельной работы обучающегося и перечень дидактических единиц	Трудоемкость, часов
1-3	1.1-1.4,	Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	72
	2.1-2.5,	Подготовка реферата по дисциплине	18
	3.1-3.5	Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту)	–
Всего:			90

Самостоятельная работа обучающегося по курсу «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» представляет собой

- углубленное изучение тем курса лекций;
- реферативный обзор вопросов, выносимых на самостоятельную проработку;
- написание реферата по конкретной проблеме, связанной с данной дисциплиной.

Для углубленного изучения тем курса рекомендуется воспользоваться конспектами лекций и учебниками, представленными в списке основной и дополнительной литературы, информационными ресурсами сети Интернет, онлайн каталогам научной периодики.

На самостоятельную проработку, по усмотрению преподавателя, выносятся вопросы по каждой лекции. По рекомендации и под руководством преподавателя обучающийся составляет реферативный обзор предложенных вопросов по литературе, имеющейся в научно-технической

библиотеке КНИТУ-КАИ, в информационно-телекоммуникационной сети Интернет и на кафедре радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ).

Реферат по данному курсу должен продемонстрировать способность соискателя самостоятельно анализировать и интерпретировать прочитанную литературу, понимать прочитанное на иностранном языке, идентифицировать конкретную проблему, проводить анализ путей ее решения, понимать формулировку проблемы.

Примерные темы рефератов представлены в Приложении 5.

Первичную экспертизу готового реферата проводит научный руководитель обучающегося.

Только после сдачи реферата обучающийся допускается для сдачи зачёта.

3.4 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Основная часть лекций проходит в традиционной форме. К интерактивным технологиям проведения лекций относятся лекция-беседа, лекция с заранее объявленными ошибками, лекция с элементами проблемной ситуации.

Для внеаудиторной проработки самостоятельного задания обучающимся также предлагается кооперация в малых исследовательские группы и коллективное решение творческих задач, если такую кооперацию предполагает тематика диссертационных работ.

Содержание разделов и тем дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС», с указанием используемых образовательных технологий, представлено в таблицах 10 и 11, соответственно, для очной и заочной форм обучения.

Таблица 10 – Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях
(очная форма обучения)

№ раздела	Код и наименование темы	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Объем занятий в интерактивной форме, часов
1	2	3	4	5
1. Общие основы эксперимента				
1.	1.1. Введение в технологию ПЛИС. Физические основы технологии ПЛИС	Лекция	Лекция-беседа	8
		Самостоятельная работа	–	–
	1.2. Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	1.3. Основные подходы к программированию ПЛИС	Лекция	Лекция-беседа	2
		Самостоятельная работа	–	–
2. Основные методы, используемые в эксперименте				
2.	2.1. Языки описания аппаратуры	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	2.2. Язык VHDL. Основные операторы. Основы написания программ	Лекция	Лекция-беседа	4
		Самостоятельная работа	–	–
	2.3. Этапы разработки проекта, содержащего ПЛИС. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	4
		Самостоятельная работа	–	–
3. Основы математической статистики, используемые в эксперименте				
3.	3.1. Ознакомление с основными характеристиками современных ПЛИС	Лекция	Лекция-беседа	2
		Самостоятельная работа	–	–
	3.2. Аппаратно-программная реализация основных структурных элементов систем контроля на базе ПЛИС	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	3.3. Проектирование приборов контроля на базе ПЛИС	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	3.4. Примеры схемной реализации устройств измерения, контроля и управления на базе ПЛИС	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	4
		Самостоятельная работа	–	–
Всего:				24

Таблица 11 – Образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях
(заочная форма обучения)

№ раздела	Код и наименование темы	Вид учебной работы	Образовательные технологии	Объем занятий в интерактивной форме, часов
1	2	3	4	5
1. Общие основы эксперимента				
1.	1.1. Введение в технологию ПЛИС. Физические основы технологии ПЛИС	Лекция	Лекция-беседа	2
		Самостоятельная работа	–	–
	1.2. Основные принципы построения цифровых схем на кристалле программируемой логики	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	1.3. Основные подходы к программированию ПЛИС	Лекция	Лекция-беседа	1
		Самостоятельная работа	–	–
2. Основные методы, используемые в эксперименте				
2.	2.1. Языки описания аппаратуры	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	2.2. Язык VHDL. Основные операторы. Основы написания программ	Лекция	Лекция-беседа	3
		Самостоятельная работа	–	–
	2.3. Этапы разработки проекта, содержащего ПЛИС. Основные критерии выбора ПЛИС для реализации устройства	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	2
		Самостоятельная работа	–	–
3. Основы математической статистики, используемые в эксперименте				
3.	3.1. Ознакомление с основными характеристиками современных ПЛИС	Лекция	Лекция-беседа	1
		Самостоятельная работа	–	–
	3.2. Аппаратно-программная реализация основных структурных элементов систем контроля на базе ПЛИС	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	3.3. Проектирование приборов контроля на базе ПЛИС	Лекция	Традиционная	–
		Самостоятельная работа	–	–
	3.4. Примеры схемной реализации устройств измерения, контроля и управления на базе ПЛИС	Лекция	Лекция с элементами проблемной ситуации	1
		Самостоятельная работа	–	–
Всего:				10

3.5 Формы контроля освоения дисциплины

3.5.1 Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации освоения дисциплины

Фонд оценочных средств дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведен в Приложении 4.

3.5.2 Критерии оценок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучаемый должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения заданных компетенций представлена в таблице 12.

Таблица 12 – Критерии оценок усвоения компетенций

Оценка (словесное выражение)	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
1	2
Зачтено	Освоены компетенции ОПК-4, ПК-2, ПК-3, определенные в таблице 1
Незачтено	Не освоены компетенции ОПК-4, ПК-2, ПК-3, определенные в таблице 1

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1.1 Основной и дополнительной учебной литературы

Перечень основной и дополнительной литературы, а также методических указаний и материалов, рекомендованных при изучении дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» приведен соответственно в таблицах 13, 14 и 15.

Таблица 13 – Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия	Ресурс	Кол-во экз.
1	2	3	4
1.	Ромаш Э.М. Электронные устройства информационных систем и автоматики : учебник для студ. вузов / Э.М. Ромаш, Н.А. Феоктистов, В.В. Ефремов.- 2-е изд. .- М.: Дашков и К°, 2012.- 248 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	20
2.	Угрюмов Е.П. Цифровая схемотехника: учеб. пособие для студ. вузов / Е.П. Угрюмов.- 3-е изд., перераб. и доп. .- СПб.: БХВ-Петербург, 2010.- 816 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	70
3.	Шалагин С.В. Представимость полиномиальных функций над полем Галуа в базе ПЛИС класса FPGA : монография / С.В. Шалагин.- Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2010.- 184 с.	НТБ КНИТУ-КАИ	40

Таблица 14 – Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание учебника, учебного пособия, монографии, справочной литературы	Ресурс	Кол-во экз.
1	2	3	4
1.	Максфилд К. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца. – М.: Додэка-XXI, 2007. – 410 с.	ЭБС Издательства "ЛАНЬ" http://e.lanbook.com/view/book/60987	–
2.	Стешенко В.Б. ПЛИС фирмы Altera: элементная база, система проектирования и языка описания аппаратуры. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 573 с.	ЭБС Издательства "ЛАНЬ" http://e.lanbook.com/view/book/60976	2
3.	Книшев Д.А., Кузелин М.О. ПЛИС фирмы "Xilinx": описание структуры основных семейств. – М.: ДМК, 2010. – 230 с.	ЭБС Издательства "ЛАНЬ" http://e.lanbook.com/view/book/60951	2

Таблица 15 – Методические указания и материалы

№ п/п	Библиографическое описание лабораторного практикума, методических указаний, учебно-методического пособия	Ресурс	Кол-во экз.
1	2	3	4
1.	Денисов Е.С. Лекции-презентации по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС»	Сайт кафедры РИИТ http://tre.kai.ru/	–

4.1.2 Ресурсы в информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы. URL: <http://www.book.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

2. Электронно-библиотечная система Издательства «ЛАНЬ». URL: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ. URL: <http://library.kai.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

5. Реферативная база данных Web of Science на платформе Web of Knowledge. URL: <http://www.webofknowledge.com/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

6. База данных Издательского дома Springer. URL: <http://link.springer.com/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

7. Сайт кафедры радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ) КНИТУ-КАИ. URL: <http://tre.kai.ru/> (дата обращения 04.06.2015 г.).

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение необходимое для реализации учебного процесса по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» приведено в таблице 16.

Таблица 16 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	2	3
Лаборатория «Компьютерного моделирования», аудитория 407, 5 учебное здание (для лекционных занятий)	1. Терминал удаленного доступа HP t5530 – 15 шт.; 2. Ноутбук – 1 шт.; 3. Мультимедийный проектор BENQ MX528 – 1 шт.; 4. Проекционный экран – 1 шт.; 5. Стол – 15 шт.; 6. Доска магнитно-маркерная – 1 шт.; 7. Доска меловая (трехэлементная) – 1 шт.	Операционная система Microsoft Windows Server 2008 R2; офисный пакет приложений MS Office 2010; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition; MathType 6.7; Mathcad Academic License 14.0; САПР «Altium Designer Summer 09 Custom Board Implementation»; Visual Studio Pro 2010; ПО National Instruments; Eesof Keysight Technologies

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Лаборатория «Технологии встроенных систем», аудитория 410, 5 учебное здание (для лекционных занятий)	1. Компьютеры – 8 шт.; 2. Ноутбук – 1 шт.; 3. Мультимедийный проектор LG DX 325 – 1 шт.; 4. Проекционный экран – 1 шт.; 5. Комплекс оборудования для прототипирования и программирования устройств на сигнальных процессорах и ПЛИС, в составе: 5.1. Отладочная плата с ПЛИС для разработки высокоскоростных систем сбора, обработки и передачи информации – 1 шт., 5.2. Отладочная плата с ПЛИС с возможностью высокоскоростной обработки информации – 1 шт., 5.3. Отладочная плата ПЛИС для разработки и реализации высокопроизводительных встраиваемых систем обработки данных – 4 шт.; 5.4. Универсальная отладочная плата для разработки систем на базе микроконтроллеров PIC, AVR, 8051, ARM, PSoC и dsPIC – 3 шт., 5.5. Программатор микросхем с функцией внутрисхемного программирования – 1 шт.; 6. Комплект отладочных плат на основе микропроцессоров и микроконтроллеров – 1 шт.; 7. Аппаратно-программный комплекс обеспечения сквозного проектирования, в составе: 7.1. Лабораторная измерительная станция NI ELVIS II+ – 4 шт., 7.2. Макетная плата с рабочим полем для монтажа электрических цепей и схем – 4 шт., 7.3. Макетная плата с ПЛИС Xilinx Spartan-3E – 4 шт.; 8. Генератор сигналов специальной формы GFG-8215A – 2 шт.; 9. Вольтметр универсальный 7-58/2 – 2 шт.; 10. Осциллограф универсальный GOS-630FC – 3 шт.; 11. Источник питания EL 302 – 1 шт.; 12. Доска меловая (трехэлементная) – 1 шт.; 13. Доска магнитно-маркерная – 1 шт.	Операционная система Windows 10 Professional; офисный пакет приложений MS Office 2010; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition; Mathcad Academic License 14.0; MATLAB Suite; САПР «Altium Designer Summer 09 Custom Board Implementation»; ПО National Instruments; Eesof Keysight Technologies
Центр коллективного пользования, аудитории 208, 209, 210, 212, 213, 5 учебное здание (для самостоятельной работы)	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU – 52 шт., с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	Операционная система Windows 7 Professional; Офисный пакет приложений MS Office 2010; Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition; MathType 6.7; Mathcad Academic License 14.0; АСКОН/ Компас-3D V9; Eesof Keysight Technologies
Центр коллективного пользования, аудитории 403, 405, 407, 408, 410, 3 учебное здание (для самостоятельной работы)	1. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4130 CPU – 21 шт., 2. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2100 CPU – 12 шт., 3. Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-2120 CPU – 7 шт., 4. Компьютер Intel(R) Core(TM)2 CPU – 14 шт., 5. Проектор Optoma W341 – 2 шт., 6. Проектор Sony VPL-EW246 – 3 шт., 7. Экран ручной – 5 шт. Все компьютеры с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	Операционная система Windows 7 Professional; Офисный пакет приложений Microsoft Office профессиональный 2013; Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows; Mathcad Academic License 14.0; MATLAB Academic Concurrent Licenses; Solid Works Education Edition; Siemens/ NX Academic Bundle Core+CAD, CAM, CAE, Teamcenter Unified Academic Renewal Fee

Продолжение таблицы 16

1	2	3
Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ, читальный зал № 5, аудитория 231, 8 учебное здание (для самостоятельной работы)	Компьютер Intel(R) Core(TM) i3-4330 CPU – 38 шт., с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КНИТУ-КАИ	Операционная система Windows 10 Professional; Офисный пакет приложений Microsoft Office профессиональный 2013; Kaspersky Endpoint Security 10 for Windows; Информационная справочная система в области технического урегулирования «Техэксперт»; Справочная правовая система «КонсультантПлюс»

5 КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, с направленностью 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий, обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками университета, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы аспирантуры на условиях гражданско-правового договора.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу аспирантуры, должна составлять не менее 60 процентов.

Квалификация руководящих и научно-педагогических работников организации должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел «Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования», утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. № 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный № 20237), и профессиональным стандартам (при наличии).

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должна составлять не менее 60 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников организации в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) должно составлять не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования, или в научных рецензируемых изданиях, определенных в Перечне рецензируемых изданий согласно пункту 12 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней» (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 40, ст. 5074).

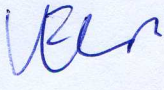
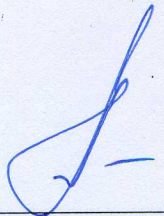


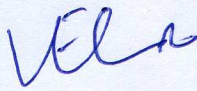

6 ДОСТУПНОСТЬ И ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Перечень мест, в которых можно ознакомиться с рабочей программой дисциплины

С рабочей программой дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» можно ознакомиться на ведущей дисциплину и выпускающей кафедре радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ) по адресу 420111, г. Казань, ул. Карла Маркса, д. 31/7 (5 учебное здание), ауд. 401; контактный телефон: (843) 238-94-16; адрес электронной почты: riit@kai.ru; или на официальном сайте Казанского национального исследовательского технического университета им. А.Н. Туполева-КАИ в информационно-телекоммуникационной сети Интернет по адресу: www.kai.ru.


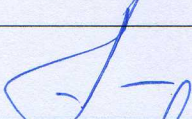

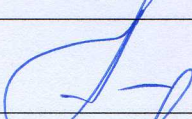

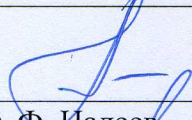

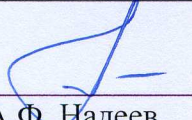
6.2. Лист регистрации изменений

В рабочую программу дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» внесены следующие изменения:

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой РИИТ (ведущая, выпускающая кафедра)	«Согласовано» директор института РЭТ
1.	1, 33	17.06.2016 г.	В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия КНИТУ-КАИ	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
2.	–	07.06.2017 г.	Изменений на 2017/2018 учебный год нет	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
3.	–	01.06.2018	Изменений на 2018/2019 учебный год нет	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев

6.3 Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год

Рабочая программа дисциплины «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

№ п/п	Учебный год	«Согласовано» заведующий кафедрой РИИТ (ведущая, выпускающая кафедра)	«Согласовано» директор института РЭТ
1.	2015/2016	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
2.	2016/2017	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
3.	2017/2018	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев
4.	2018/2019	 Ю.К. Евдокимов	 А.Ф. Надеев

Аннотация рабочей программы

Дисциплина «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» относится к вариативной части (обязательные дисциплины) блока 1 программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. Дисциплина реализуется в институте радиоэлектроники и телекоммуникаций (ИРЭТ) кафедрой радиоэлектроники и информационно-измерительной техники (РИИТ).

Требования к уровню освоения содержания дисциплины.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника:

– ОПК-4: способность планировать и проводить эксперименты, обрабатывать и анализировать их результаты;

– ПК-2: способность к проектированию, производству и применению приборов и систем, предназначенных для получения, регистрации и обработки информации об окружающей среде, природных и технических объектах;

– ПК-3: готовность к экспертной и организационно-управленческой деятельности, связанной с устройствами, системами и технологиями контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с разработкой приборов и систем контроля природной среды, веществ, материалов и изделий на основе аппаратно-программных возможностей программируемых логических интегральных схем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекционные занятия, с использованием активных и интерактивных образовательных технологий; самостоятельную работу обучающегося; консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация в устной (собеседование) и письменной форме.

Дисциплина «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» изучается в 4-м и 5-м семестрах при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточной аттестацией в форме зачёта в конце каждого из указанных семестров.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы или 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (54 часа при очной форме обучения и 18 часов при заочной форме обучения) и самостоятельная работа обучающегося (54 часа при очной форме обучения и 90 часов при заочной форме обучения).

Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Для успешного осуществления самостоятельной работы по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» необходимы:

– Комплексный подход организации самостоятельной работы по всем формам аудиторной работы;

– Сочетание нескольких видов самостоятельной работы;

– Обеспечение контроля за качеством усвоения.

Виды самостоятельной работы:

– *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами; учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

– *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции (обработка текста); аналитическая работа с фактическим материалом (учебника, дополнительной литературы, научных публикаций, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц и схем для систематизации фактического материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

– *для формирования умений*: решение задач и упражнений по образцу; решение вариативных задач и упражнений; выполнение чертежей, схем; выполнение расчетно-графических работ; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; подготовка курсовых и дипломных работ (проектов); экспериментально-конструкторская работа; исследовательская и проектная работа.

Отдельно следует выделить подготовку зачету, как особому виду самостоятельной работы. Основное его отличие от других видов самостоятельной работы состоит в том, что обучающиеся решают задачу актуализации и систематизации учебного материала, применения приобретенных знаний и умений в качестве структурных элементов компетенций, формирование которых выступает целью и результатом освоения образовательной программы.

В образовательном процессе КНИТУ-КАИ применяются два вида самостоятельной

работы – аудиторная под руководством преподавателя и по его заданию и внеаудиторная – по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- выполнение научно-исследовательской работы.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы;
- написание рефератов;
- выполнение заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и т.д.;
- составление аннотированного списка статей;
- составление глоссария;
- компьютерный текущий самоконтроль и контроль успеваемости на базе электронных обучающих тестов.

Реферат по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» должен продемонстрировать способность соискателя самостоятельно анализировать и интерпретировать прочитанную литературу, понимать прочитанное на иностранном языке, идентифицировать конкретную проблему, проводить анализ путей ее решения, понимать формулировку проблемы.

Объем реферата – не превышает 1 авторского листа (20-30 страниц машинописного текста 14 шрифтом через 1,5 интервала). Оформление реферата предполагает наличие: титула (Образец оформления титульного листа реферата приводится в Приложении б), оглавления; введения; основной части: анализа состояния проблемы, путей ее решения, выбора оптимального решения, оценок его перспективности; заключения; списка использованной литературы.

План (содержание или оглавление) реферата размещается на 2 странице. На английском языке дублируются титульный лист, введение и заключение. Список использованной литературы должен включать в себя не менее 3-5 источников на русском и 3-5 источников на английском языке и оформляется по установленным стандартам:

1. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

2. ГОСТ 7.82-2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов: Общие требования и правила составления.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по проведению учебных занятий по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» приведены в таблице ПЗ.1.

Таблица ПЗ.1 – Методические указания по проведению учебных занятий для очно и заочной форм обучения

Вид учебных занятий	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Проработка учебного материала, изучение отдельных вопросов темы	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Реферат	Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомиться со структурой и оформлением реферата
Подготовка к промежуточной аттестации (зачёту)	При подготовке к зачёту обучающиеся должны прорабатывать соответствующие разделы дисциплины по конспекту лекций и рекомендованной литературе, все неясные моменты фиксируются и выносятся на плановую консультацию

Фонд оценочных средств дисциплины

1 Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» изучается в 4-м и 5-м семестрах при очной и заочной формах обучения и завершается промежуточными аттестациями по окончании каждого из указанных выше семестров в форме зачёта.

2 Методические указания для проведения контроля освоения

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в целях установления соответствия достижений обучающихся требованиям к результатам освоения дисциплины.

Промежуточная аттестация, при очной и заочной форме обучения, проводится в устной (собеседование) или письменной форме по билетам.

3 Критерии оценивания сформированности компетенций по дисциплине

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучаемый должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения заданных компетенций представлена в таблице П4.1.

Таблица П4.1 – Критерии оценок усвоения компетенций

Оценка (словесное выражение)	Описание оценки в требованиях к уровню и объёму компетенций
Зачтено	Освоены компетенции ОПК-4, ПК-2, ПК-3, определенные в таблице 1
Незачтено	Не освоены компетенции ОПК-4, ПК-2, ПК-3, определенные в таблице 1

При достижении планируемых результатов обучения по дисциплине (освоении компетенций), обучающийся должен:

Знать: приёмы, постановки целей и задач научных экспериментальных исследований; методики проведения экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов с использованием аппаратных и программных возможностей ПЛИС. Основные приёмы и методы проектирования приборов и систем контроля на ПЛИС; основные способы организации проектирования, производства, и применения приборов и систем; принципы и приемы регистрации и обработки информации в ПЛИС. Основы экспертной и организационно-

управленческой деятельности в области приборов контроля; основные этапы разработки и внедрения приборов и систем на базе ПЛИС, методики составления научно-технических отчетов.

Уметь: выбирать и составлять план эксперимента с использованием приборов на ПЛИС; использовать стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования при организации и проведении эксперимента с использованием ПЛИС; анализировать результаты эксперимента, определять оптимальные условия эксперимента с использованием приборов на ПЛИС. Формулировать техническое задание на проектирование приборов и систем на ПЛИС; проектировать, реализовывать и применять приборы и системы, предназначенные для получения и обработки информации; осуществлять прототипирование систем контроля природных и технических; составлять структурные и функциональные схемы систем контроля; осуществлять реализацию алгоритмов получения и обработки информации на базе ПЛИС. Составлять научно-технические отчеты; организовывать разработку приборов и систем контроля на базе ПЛИС; разрабатывать технические задания на разработку структурных элементов приборов и систем контроля на ПЛИС, формулировать технические требования к программно-аппаратным средствам на базе ПЛИС.

Владеть: опытом организации и проведения экспериментальных исследований с использованием приборов на ПЛИС, навыками представления результатов экспериментального исследования и ведения научной дискуссии. опытом разработки приборов контроля на базе ПЛИС, навыками составления структурных и функциональных схем систем контроля, навыками реализации алгоритмов получения, регистрации и обработки информации на языке описания аппаратуры VHDL. опытом организации и проведения разработки приборов контроля природной среды, материалов и изделий на базе ПЛИС, навыками представления результатов разработки.

4 Типовые контрольные задания, оценочные средства освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» включают следующие вопросы:

1. Понятие ПЛИС. Особенности микросхем ПЛИС.
2. Физические основы конфигурирования ПЛИС. Способы формирования электрических соединений в ПЛИС.
3. Логические блоки на мультиплексорах и таблицах соответствия.
4. Специализированные блоки ПЛИС: блоки ОЗУ, схемы ускоренного переноса.
5. Аппаратные и программные микропроцессорные ядра.
6. Ввод и вывод сигналов ПЛИС. Банки ввода/вывода.
7. Классификация ПЛИС. SPLD, CPLD, FPGA.
8. Логические ячейки фирмы Xilinx

9. Логические ячейки, секции и конфигурируемые логические блоки.
10. Синхронизация в ПЛИС.
11. Параллельные и последовательные интерфейсы. Преимущества и недостатки.
Дифференциальные пары.
12. Структура программы на языке VHDL
13. Реализация цифровых интерфейсов на ПЛИС
14. Реализация блоков принятия решений на ПЛИС

Темы рефератов

Ориентировочный список тем рефератов по дисциплине «Разработка и проектирование приборов контроля на ПЛИС» программы аспирантуры по направлению подготовки 12.06.01 Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии, направленность 05.11.13 Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий:

1. Реализация дефектоскопа на ультразвукового фазированной решетке;
2. Организация многоканальной системы сбора данных на базе ПЛИС;
3. Реализация измерительных систем реального времени на базе ПЛИС;
4. Реализация высокоскоростного интерфейса LVDS на базе ПЛИС;
5. Реализация блоков принятия решений с использованием аппаратно-программных возможностей ПЛИС.

Образец оформления титульного листа реферата

**Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«КАЗАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. ТУПОЛЕВА-КАИ»
(КНИТУ-КАИ)**

Реферат по дисциплине

«РАЗРАБОТКА И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРИБОРОВ КОНТРОЛЯ НА ПЛИС»

(Тема)

Выполнил аспирант кафедры _____

(Ф.И.О. полностью)

Научный руководитель

(должность, ученая степень, ученое звание, Ф.И.О.)

Казань 20__