

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Порохня Андрей Андреевич
Должность: И.о. директора института перспективной инженерии
Дата подписания: 16.06.2026 15:51:46
Уникальный программный ключ:
990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии,
канд. техн. наук, доцент
А.А. Порохня

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРАКТИКУМ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ ПЛИС**

Направление подготовки	11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
Направленность (профиль)	Технологии построения программно-управляемых систем и компьютерных сетей
Год начала обучения	2026
Форма обучения	очная
Реализуется в семестре	3

Разработано

Профессор департамента цифровых,
робототехнических систем и электроники,
к.т.н., доцент
Баженов А. В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов профессиональных компетенций направленных на применение программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) при проектировании систем и устройств радиотехники и связи.

Задачи освоения дисциплины:

1. Систематизация фундаментальных знаний по теории и практике проектирования телекоммуникационного оборудования с использованием ПЛИС.

2. Формирование системы знаний, умений и навыков направленных на освоение инструментальных средств разработки на ПЛИС, изучение языков описания схем, ознакомление с современными устройствами на базе ПЛИС, разработку и реализацию устройств на ПЛИС, организацию интерфейса между основной ЭВМ и устройством на базе ПЛИС.

3. Формирование представлений по разработке предложений по модернизации аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств с использованием ПЛИС.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Практикум по проектированию Green ПЛИС относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-3 Способен проводить научно-исследовательские работы по разработке инновационных радиоэлектронных средств различного назначения	ИД-2 _{ПК-3} Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований с использованием компьютерного моделирования, выполнения технических расчетов с применением средств вычислительной техники	Применяет методы теоретических и экспериментальных исследований, выполнения технических расчетов с применением программируемых логических схем (ПЛИС)
	ИД-4 _{ПК-3} Выполняет технические расчеты с применением средств вычислительной техники	Выполняет технические расчеты и программирование ПЛИС для решения типовых телекоммуникационных задач
ПК-4 Способен осуществлять проектирование модернизации информационно-коммуникационной системы	ИД-3 _{ПК-4} Определяет архитектуру и принципы функционирования сетевых аппаратных средств	Определяет архитектуру и принципы функционирования сетевых аппаратных средств на ПЛИС
	ИД-7 _{ПК-4} Осуществляет сбор данных о потребностях	Осуществляет сбор данных о функционировании информационно-телекомму-

	пользователей информационно-коммуникационной системы	никационных систем с использованием программируемых логических схем
	ИД-8 _{ПК-4} Разрабатывает предложения по модернизации аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств	Разрабатывает предположения по модернизации аппаратных, программно-аппаратных и программных технических средств с использованием ПЛИС

4. Объем учебной дисциплины (модуля) и формы контроля *

Объем занятий: всего: 5з.е. 180 акад.ч.	ОФО, в акад. часах
Контактная работа:	
Лекции/из них практическая подготовка	36/-
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36/36
Практических занятий/из них практическая подготовка	-
Самостоятельная работа	72
Формы контроля	
Экзамен	36
Зачет	-
Зачет с оценкой	-
Расчетно-графические работы	-
Курсовой проект	+
Контрольные работы	-

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции, индикаторы	Очная форма			Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	Классификация микропроцессорных систем. место и роль плис в телекоммуникационном оборудовании	ПК-3 ИД-2 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ПК-4 ИД-3 _{ПК-4} ИД-7 _{ПК-4} ИД- 8 _{ПК-4}	2.00/-	-	-	8.00	собеседование

2	Проектирование типовой конфигурации микропроцессорной системы Практическое занятие Исследование логических схем	ПК-3 ИД-2_{ПК-3} ИД-4_{ПК-3} ПК-4 ИД-3_{ПК-4} ИД-7_{ПК-4} ИД- 8_{ПК-4}	2.00/-	4.00/4.00	-	8.00	собеседование
3	Переключа-тельные функ-ции и их мини-мизация Практическое занятие Исследование логических схем	ПК-3 ИД-2_{ПК-3} ИД-4_{ПК-3} ПК-4 ИД-3_{ПК-4} ИД-7_{ПК-4} ИД- 8_{ПК-4}	4.00/-	4.00/4.00	-	8.00	собеседование
4	Синтез цифро-вых автоматов с памятью Практическое занятие Синтез комбинацион-ных цифровых устройств	ПК-3 ИД-2_{ПК-3} ИД-4_{ПК-3} ПК-4 ИД-3_{ПК-4} ИД-7_{ПК-4} ИД- 8_{ПК-4}	4.00/-	4.00/4.00	-	8.00	собеседование
5	Особенности проектирова-ния электриче-ских схем на ПЛИС Практическое занятие Синтез цифровых ав-томатов с памя-тью	ПК-3 ИД-2_{ПК-3} ИД-4_{ПК-3} ПК-4 ИД-3_{ПК-4} ИД-7_{ПК-4} ИД- 8_{ПК-4}	4.00/-	4.00/4.00	-	8.00	собеседование
6	Инструмен-тальные сред-ства автомати-зированного проектирова-ния на ПЛИС Практическое занятие Иссле-дование осо-бенностей со-здания проек-тов в САПР	ПК-3 ИД-2_{ПК-3} ИД-4_{ПК-3} ПК-4 ИД-3_{ПК-4} ИД-7_{ПК-4} ИД- 8_{ПК-4}	4.00/-	4.00/4.00	-	8.00	собеседование

	ALTERA QUARTUS II						
7	Описание объ- екта проектиро- вания и данных на языке HDL Практическое за- нятие Исследо- вание САПР QUARTUS II и отладочной платы MARCO- ХОД	ПК-3 ИД-2 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ПК-4 ИД-3 _{ПК-4} ИД-7 _{ПК-4} ИД- 8 _{ПК-4}	4.00/-	4.00/4.00	-	8.00	собеседе- вание
8	Сложные кон- структивные элементы языка HDL и парал- лельные вычис- ления Практическое занятие Иссле- дование графиче- ского редак- тора САПР ПЛИС	ПК-3 ИД-2 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ПК-4 ИД-3 _{ПК-4} ИД-7 _{ПК-4} ИД- 8 _{ПК-4}	4.00/-	4.00/4.00	-	6.00	собеседе- вание
9	Векторные опе- рации и много- значный алфавит представления сигналов Практическое занятие Ос- новы работы на платформе NI ELVISII+	ПК-3 ИД-2 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ПК-4 ИД-3 _{ПК-4} ИД-7 _{ПК-4} ИД- 8 _{ПК-4}	2.00/-	4.00/4.00	-	6.00	собеседе- вание
10	Синтезатель- ность HDL-опи- саний цифровых автоматов Практическое за- нятие Отладка проекта на плат- форме NI ELVISII+	ПК-3 ИД-2 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ПК-4 ИД-3 _{ПК-4} ИД-7 _{ПК-4} ИД- 8 _{ПК-4}	4.00/-	4.00/4.00	-	2	собеседе- вание
11	Оценка эффек- тивности проек- тируемого устройства	ПК-3 ИД-2 _{ПК-3} ИД-4 _{ПК-3} ПК-4	2.00/-	-	-	2	собеседе- вание

		ИД-3 _{ПК-4} ИД-7 _{ПК-4} ИД- 8 _{ПК-4}					
	Подготовка к эк- замену		-	-	-	36	
	ИТОГО за 3 се- местр		36.00/-	36.00/36. 00	-	72.00	
	ИТОГО		36.00/-	36.00/-	-	108.00	

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Практикум по проектированию Green ПЛИС» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и уровня овладения формируемыми компетенциями в процессе освоения дисциплины (модуля).

ФОС является приложением к данной программе дисциплины (модуля).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина (модуль) построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически заверченный раздел.

Лекционный материал посвящен рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Практические занятия направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области *(включается при наличии соответствующих занятий)*.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Ушенина, И. В.; Проектирование цифровых устройств на ПЛИС Электронный ресурс / Ушенина И. В. : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 408 с. - ISBN 978-5-8114-3657-6, экземпляров неограничено

2. Шалагин, С. В.; Реализация цифровых устройств в архитектуре ПЛИС/ FPGA при использовании распределенных вычислений в полях Галуа Электронный ресурс / Шалагин С. В. : монография. - Казань : КНИТУ-КАИ, 2016. - 228 с. - Рекомендовано к

изданию Научно-техническим советом КНИТУ-КАИ. - ISBN 978-5-7579-2180-1, экземпляров неограничено

3. Новиков, Ю. В.; Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - Основы микропроцессорной техники, 2022-07-28. - Электрон. дан. (1 файл). - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 405 с. - электронный. - Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. - ISBN 978-5-4497-0677-5, экземпляров неограничено

4. Трофименко В.Н. Микропроцессорные информационно-управляющие системы связи Электронный ресурс / Трофименко В. Н.: учебное пособие. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-88814-904-1, экземпляров неограниченно.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Проектирование встраиваемых систем на микроконтроллерах : лабораторный практикум / А.А. Роженцов, А.А. Баев, Д.С. Чернышев, К.А. Лычагин ; Поволжский государственный технологический университет ; под общ. ред. А.А. Роженцова. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 120 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1510-0 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437108>

2. Проектирование конечных автоматов в системе LabVIEW : учебно-методическое пособие по основам графического программирования ПЛИС / сост. Н. И. Червяков, А. С. Назаров. - Ставрополь : Б. и., 2016. - 178 с. : ил., экземпляров 10

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Баженов, А.В. Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине " Практикум по проектированию Green ПЛИС", Ставрополь: СКФУ, 2021.- 125 с.

2. Баженов, А.В. Методические рекомендации по выполнению курсового проектирования по дисциплине " Практикум по проектированию Green ПЛИС", Ставрополь: СКФУ, 2021.- 23 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 <http://elibrary.rsl.ru>
- 2 <http://www.edu.ru>
- 3 <http://www.openet.edu.ru>
- 4 www.ncfu.ru/nauchnaya-biblioteka-skfu.html
- 5 <http://elibrary.rsl.ru>

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

Программное обеспечение:

1	Альт Рабочая станция 10
2	Альт Рабочая станция К
3	Альт «Сервер»
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа 9-504 Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: проектор Acer P5205 DLP4000ANSI Lm XGA1024*786, доска маркерная магнитная белая.
Практические занятия	1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 9-520 Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: 12 рабочих мест в составе: ПК Dell Intel Core i3-3240 3.4GHz/4096Mb/500Gb/ DWD-RW/ клав/мышь, монитор DELL E2014H. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
Самостоятельная работа	1	Учебная аудитория для проведения учебных занятий 9-520 Аудитория, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: 12 рабочих мест в составе: ПК Dell Intel Core i3-3240 3.4GHz/4096Mb/500Gb/ DWD-RW/ клав/мышь, монитор DELL E2014H. Подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде. Специализированная мебель и технические средства обучения, служащие для представления учебной информации.

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической, научно-исследовательской работы обучающихся (переносной ноутбук, переносной проектор, компьютеры с необходимым программным обеспечением и выходом в интернет).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

11. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 - присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия

участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.