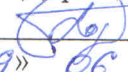


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Телекоммуникаций и основ радиотехники»


«СОГЛАСОВАНО»

Директор ИМиА


 / Бодров О.А.
«19» 06 2020 г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

 / Корячко А.В.
«19» 06 2020 г

Заведующий кафедрой ТОР

 / Витязев В.В.
«19» 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01 «Современные технологии ПЛИС»

Направление подготовки

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки

«Программно-конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные системы и сети»

Уровень подготовки

Магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», утверждённого приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958.

Разработчик

к.т.н., доцент каф. ТОР А. Ю. Линович

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТОР 19 июня 2020 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой ТОР

д.т.н., профессор В. В. Витязев

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучение современных технологий проектирования цифровых систем обработки сигналов на базе программируемых логических интегральных схем (ПЛИС).

Задачи:

- получение теоретических знаний о принципах разработки элементов телекоммуникационных систем на ПЛИС;
- приобретение умения решать задачи, связанные с разработкой математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере;
- приобретение практических навыков в области использования систем автоматизированного проектирования и современных аппаратных средств для выполнения задач цифровой обработки сигналов.

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, выбор методик и средств решения задачи, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; разработка методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов; подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований; разработка физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, создание компьютер-	Программно-конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные системы и сети

		<p>ных программ с использованием как стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, так и разрабатываемых самостоятельно; фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности; управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;</p>	
<p>06 Связь, информационные и коммуникационные технологии</p>	<p>технологический</p>	<p>обеспечение функционирования инфокоммуникационного оборудования корпоративных сетей; установка, настройка и обслуживание программного обеспечения и систем управления базами данных инфокоммуникационного оборудования; протоколирование работы телекоммуникационного оборудования; конфигурирование телекоммуникационного оборудования и телефонии для вновь создаваемых узлов сети; поиск, диагностика и документирование ошибок сетевых устройств и программного обеспечения; использование инновационных решений и технологий в проектах; разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ; оценка инновационных</p>	<p>Программно-конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные системы и сети</p>

		рисков коммерциализации проектов;	
--	--	-----------------------------------	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.01 «Современные технологии ПЛИС» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается по очной и очно-заочной формам обучения на 1 курсе во 2 семестре, базируется на знаниях, полученных в ходе изучения следующих дисциплин: «Многокритериальный синтез сигналов и устройств обработки».

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- методы системного и критического анализа;
- методики разработки стратегии;
- этапы разработки и реализации проекта;
- методы разработки и управления проектами;

уметь:

- применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций;
- разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения;
- разрабатывать проект с учётом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ;
- управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

владеть:

- методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций;
- методиками постановки цели, определения способов её достижения, разработки стратегий действий;
- методиками разработки и управления проектом;
- методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.

Взаимосвязь с другими дисциплинами. Курс «Современные технологии ПЛИС» содержательно и методологически взаимосвязан с другими курсами, такими как: «Иностранный язык в профессиональной сфере», «Современные методы и технологии ЦОС в системах связи».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистранта для успешной профессиональной деятельности.

Постреквизиты дисциплины. Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Технологии программно конфигурируемого радио», «Технологии мобильной связи нового поколения», «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 — Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Знать: - методы системного и критического анализа; - методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации; УК-1.2 Уметь: - применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для её реализации; УК-1.3 Владеть: - методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий
Разработка и реализация проектов	УК-2 — Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Знать: - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами; УК-2.2 Уметь: - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла; УК-2.3 Владеть: - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и	УК-6.1 Знать: - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения; УК-6.2 Уметь:

	способы её совершенствования на основе самооценки	<p>- решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;</p> <p>- применять методики самооценки и самоконтроля;</p> <p>- применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности;</p> <p>УК-6.3 Владеть:</p> <p>- технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и её совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик</p>
--	---	---

**Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников
и индикаторы их достижения**

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Выработка и внедрение решений по оптимизации сети связи	Программно-конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные системы и сети	ПК-1 — Способен использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы с целью	<p>ПК-1.1. Знает технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области радиоэлектронной техники, действующие нормативные требования и государственные стандарты;</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять патентный поиск, проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации, формулировать цели и задачи научно-исследовательских работ в области создания и проектирования радиоэлектронных устройств и систем;</p> <p>ПК-1.3. Умеет разрабатывать техническое задание, требования и условия на разработку и проектирование радиоэлектронных устройств и систем;</p> <p>ПК-1.4. Владеет навыками разработки и анализу вариантов создания радиоэлектронного</p>	06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)

		совершенствования и созданию новых перспективных инфокоммуникационных систем	устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогнозу последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности	
Анализ научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; математическое и компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств и систем с целью оптимизации (улучшения) их параметров; разработка методов приёма, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры; проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, плани-	Программно конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные системы и сети	ПК-2 — Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	ПК-2.1. Знает методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем; ПК-2.2. Умеет проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг; ПК-2.3. Владеет навыками анализа научно-технической проблемы на основе подбора и изучения литературных и патентных источников; ПК-2.4. Владеет навыками проведения экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, радиоэлектронной аппаратуры	06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)

<p>руемых при проектировании радиоэлектронной аппаратуры; контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</p>				
<p>Сбор и анализ исходных данных для развития и оптимизации сети связи; формирование плана развития сети связи; выработка и внедрение решений по оптимизации сети связи</p>	<p>Программно конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные системы и сети</p>	<p>ПК-3 — Способен самостоятельно собирать и анализировать исходные данные с целью формированию плана развития, выработке и внедрению научно обоснованных решений по оптимизации сети связи</p>	<p>ПК-3.1. Знает методы и подходы к формированию планов развития сети; ПК-3.2. Знает рынок услуг связи, средства сбора и анализа исходных данных для развития и оптимизации сети связи; ПК-3.3. Умеет составлять технико-экономические обоснования планов развития сети, применять современные методы исследований с целью создания перспективных сетей связи; ПК-3.4. Умеет осуществлять поиск, анализировать и оценивать информацию, необходимую для эффективного выполнения задачи планирования, анализировать перспективы технического развития и новые технологии; ПК-3.5. Владеет навыками определения стратегии жизненного цикла услуг связи, выбора технологий для предоставления различных услуг связи, расчёт экономической эффективности принимаемых технических решений; ПК-3.6. Владеет навыками анализ качества работы каналов и технических средств связи</p>	<p>06.018 Инженер связи (телекоммуникаций)</p>

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объём дисциплины по семестрам (курсам) и видам занятий в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 180 часов или 5 зачётных единицы (ЗЕ). Формы обучения — очная и очно-заочная.

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24		24	
Практические	32		32	
Иная контактная работа	0,65		0,65	
Консультирование перед экзаменом и практикой	2		2	
Итого ауд.	58,65		58,65	
Контактная работа	58,65		58,65	
Сам. работа	61,3		61,3	
Часы на контроль	44,35		44,35	
Письменная работа на курсе	15,7		15,7	
Итого	180		180	

4.2. Разделы дисциплины и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа обучающихся	Контроль
			всего	лекции	практические занятия	Конс.	ИКР		
	Всего	180	58,65	24	32	2	0,65	61,3	44,35
1	Введение: общие сведения	20	7	3	4			7,3	
2	Общие правила языка «Verilog» и анализ комбинацион-	20	7	3	4			8	

	ных схем								
3	Правила синтеза комбинационных схем	20	7	3	4			8	
4	Примеры описания устройств комбинационного типа	30	7	3	4			8	
5	Триггеры и примеры их описания	20	7	3	4			8	
6	Регистры	20	7	3	4			7	
7	Счётчики	20	7	3	4			7	
8	Устройства с элементами памяти	30	7	3	4			8	
9	Экзамен	47				2		0,65	44,35

4.3. Содержание дисциплины

4.3.1. Лекционные занятия

№	Темы лекционных занятий	Трудоём- кость (час.)	Формируемые компетенции	Форма кон- троля
1	Введение: общие сведения	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
2	Общие правила языка «Verilog» и ана- лиз комбинационных схем	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
3	Правила синтеза комбинационных схем	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
4	Примеры описания устройств комбина- ционного типа	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
5	Триггеры и примеры их описания	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
6	Регистры	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
7	Счётчики	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
8	Устройства с элементами памяти	2	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен

4.3.2. Практические занятия

№	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоём- кость (час.)	Формируемые компетенции	Форма кон- троля
1	2	3	4	5
1	Введение: общие сведения	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
2	Общие правила языка «Verilog» и ана- лиз комбинационных схем	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
3	Правила синтеза комбинационных схем	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
4	Примеры описания устройств комбина- ционного типа	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
5	Триггеры и примеры их описания	4	УК-1, УК-2,	экзамен

			УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	
6	Регистры	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
7	Счётчики	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
8	Устройства с элементами памяти	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен

4.3.3. Самостоятельная работа

№	Тематика самостоятельной работы	Трудоём- кость (час.)	Формируемые компетенции	Форма кон- троля
1	Введение: общие сведения	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
2	Общие правила языка «Verilog» и ана- лиз комбинационных схем	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
3	Правила синтеза комбинационных схем	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
4	Примеры описания устройств комбина- ционного типа	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
5	Триггеры и примеры их описания	6	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
6	Регистры	6	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
7	Счётчики	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен
8	Устройства с элементами памяти	4	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	экзамен

4.3.4. Темы курсовых проектов

1. Устройства кодирования и декодирования двоичной информации с использованием циклического кода.
2. Цифровой нерекурсивный фильтр.
3. Генератор случайных чисел.
4. Формирователь сигнала ШИМ.
5. Устройства модуляции и демодуляции цифрового сигнала.
6. Адаптивный фильтр, решающий задачу эхокомпенсации.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине “Современные технологии ПЛИС”»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Гаврилов А. Н. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС. — Рязань, 2009.
2. Хартов В. Я. Микропроцессорные системы. — М.: Академия, 2010. — 352 с.
3. Челебаев С. В. Проектирование цифрового вычислительного модуля на базе ПЛИС. — Рязань, 2010.
4. Челебаев С. В. Применение языка описания аппаратуры VHDL для проектирования устройств цифровой схмотехники на примере построения приемопередатчиков по стандарту RS232. — Рязань, 2007.
5. Сальников Н. И. Техника цифровой обработки сигналов. — Рязань, 2009.

6.2. Дополнительная литература

1. Морозов В. Н. Электроника и микропроцессорная техника. — Рязань, 2004.
2. Локтюхин В. Н. Микропроцессоры и ЭВМ: В 4-х кн. — М.: Энергоатомиздат, 2000.
3. Угрюмов Е. П. Цифровая схмотехника. Спб.:БХВ — СПб., 2000.
4. Каплун В. А. Радиотехнические устройства и элементы радиосистем. — М.: Высш. шк., 2002.
5. Костров Б. В. Архитектура микропроцессорных систем. — М.: Диалог-МИФИ, 2007.
6. Локтюхин В. Н. Микропроцессорные системы. Проектирование процессора и памяти. — Рязань, 2008.

6.3. Методические указания к практическим и лабораторным занятиям

1. Микропроцессорная техника: методические указания к лабораторным работам 1 – 3 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А. Ю. Линович. — Рязань, 2013. — 64 с.
2. Микропроцессорная техника: методические указания к лабораторным работам 4 – 7 / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А. Ю. Линович. — Рязань, 2013. — 68 с.
3. Программирование цифровых сигнальных контроллеров: методические указания к лабораторным работам / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.Ю. Линович, А.В. Кистрин. — Рязань, 2009. — 76 с.
4. Преобразователи напряжения с программным управлением: методические указания к курсовому проекту / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост.: А.Ю. Линович. — Рязань, 2010. — 24 с.

6.4. Методические указания к самостоятельной работе обучающегося

Изучение дисциплины проходит в течение 1 семестра. Основные темы дисциплины осваиваются в ходе аудиторных занятий, однако важная роль отводится и самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа включает в себя следующие этапы:

- изучение теоретического материала (работа над конспектом лекции);
- самостоятельное изучение дополнительных информационных ресурсов (доработка конспекта лекции);
- выполнение заданий текущего контроля успеваемости (подготовка к практическому занятию);
- выполнение домашнего задания;

- подготовка к защите практического задания, оформление отчёта;
- итоговая аттестация по дисциплине (подготовка к экзамену).

Работа над конспектом лекции: лекции — основной источник информации по предмету, позволяющий не только изучить материал, но и получить представление о наличии других источников, сопоставить разные способы решения задач и практического применения получаемых знаний. Лекции предоставляют возможность «интерактивного» обучения, когда есть возможность задавать преподавателю вопросы и получать на них ответы. Поэтому рекомендуется в день, предшествующий очередной лекции, прочитать конспекты двух предшествующих лекций, обратив особое внимание на содержимое последней лекции.

Подготовка к практическому занятию: состоит в теоретической подготовке (изучение конспекта лекций и дополнительной литературы) и выполнении практических заданий (решение задач, ответы на вопросы и т.д.). Во время самостоятельных занятий студенты выполняют задания, выданные им на предыдущем практическом занятии, готовятся к контрольным работам, выполняют задания типовых расчетов.

Доработка конспекта лекции с применением учебника, методической литературы, дополнительной литературы, интернет-ресурсов: этот вид самостоятельной работы студентов особенно важен в том случае, когда одну и ту же задачу можно решать различными способами, а на лекции изложен только один из них. Кроме того, рабочая программа предполагает рассмотрение некоторых относительно несложных тем только во время самостоятельных занятий, без чтения лектором.

Подготовка к экзамену: основной вид подготовки — «свёртывание» большого объёма информации в компактный вид, а также тренировка в ее «развёртывании» (примеры к теории, выведение одних закономерностей из других и т.д.). Надо также правильно распределить силы, не только готовясь к самому экзамену, но и позаботившись о допуске к нему (это хорошее посещение занятий, выполнение в назначенный срок типовых расчетов, активность на практических занятиях).

Обязательное условие успешного усвоения курса — большой объём самостоятельно проделанной работы. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины: изучение конспекта лекции в день после лекции — от 10 до 15 минут; изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией — от 10 до 15 минут; изучение теоретического материала по учебнику и конспекту — 1 час в неделю.

При изучении дисциплины полезно самостоятельно изучать материал, который ещё не прочитан на лекции не применялся на лабораторном занятии. Тогда лекция будет гораздо понятнее. Однако легче при изучении курса следовать изложению материала на лекции. При работе с литературой по курсу полезно использовать несколько учебников. Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько простых вопросов: «О чём этот параграф?», «Какие новые понятия введены, каков их смысл?».

Перед практическими занятиями необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Необходимо ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу. Это позволяет значительно экономить время студентов и преподавателей.

Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме.

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

- 1) закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
- 2) углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
- 3) освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний;
- 4) получению навыков проектирования и разработки.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение — внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся — при подготовке к лекциям, практическим занятиям, а также к экзамену.

7. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам:

1. электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа — с любого компьютера РГРТУ без пароля. — URL: <https://e.lanbook.com/>,
2. электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа — с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети «Интернет» по паролю. — URL: <https://iprbookshop.ru/>.

8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

На каждом персональном компьютере (как для студентов, так и для преподавателя) в учебной лаборатории должно быть установлено следующее программное обеспечение:

1. Операционная система Windows XP, Windows 7 Professional или Windows 10 Pro (DreamSpark Membership ID 700565238)
2. Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2922-190228-101204-557-1191, срок действия с 28.02.2019 по 07.03.2021)
3. Adobe Reader (Plat-formClients_PC_WWEULA-ru_RU-20110809-1357 – бессрочно)
4. LibreOffice (Mozilla Public Licence 2.0 – бессрочно)
5. MATLAB, Simulink, Communications Blockset (Transitioned), Communications System Toolbox, DSP System Toolbox, Filter Design Toolbox (Transitioned), Fixed-Point Designer, Signal Processing Toolbox (Concurrent Perpetual Classroom №283300 с 06.10.2009 – бессрочно)
6. система математических расчётов «Matrix calculator» (лицензия LGPL). — Режим доступа: <http://www.matrixcalc.org>
7. Qt Creator 5.13 с набором библиотек QT (лицензия LGPL).
8. Code Composer Studio (Technology Software Public Available (TSPA) — бессрочно).
9. MinGW (лицензия GPL).
10. Quartus II 9.1sp 2 Wev Edition (Altera Program License Subscription Agreement — бессрочно).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы:

1. лекционная аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран а. 423, оснащённая следующими средствами: 1 мультимедиа проектором, 1 экраном, 1 компьютером, специализированной мебелью, доской;

2. лекционная аудитория с достаточным количеством посадочных мест, соответствующая необходимым противопожарным нормам и санитарно-гигиеническим требованиям, оборудованная средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран а. 415, оснащённая следующими средствами: 1 мультимедиа проектором, 1 экраном, 1 компьютером, специализированной мебелью, доской;
3. специализированная лаборатория, а. 422: 30 мест, 11 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, специализированная мебель, доска, специализированные стенды для проведения практических занятий и лабораторных работ;
4. специализированная лаборатория, а. 418: 30 мест, 11 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, специализированная мебель, доска, специализированные стенды для проведения практических занятий и лабораторных работ.

Составил

доцент кафедры телекоммуникаций

и основ радиотехники

_____ Линович А. Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Телекоммуникаций и основ радиотехники» (протокол № 6 от 19.06.2020).

Заведующий кафедрой телекоммуникаций

и основ радиотехники, д.т.н., профессор

_____ Витязев В. В.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.Ф. УТКИНА»

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Б1.В.01 «Современные технологии ПЛИС»

Направление подготовки

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Направленность (профиль) подготовки

«Программно-конфигурируемые беспроводные инфокоммуникационные
системы и сети»

Уровень подготовки – магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020 г.

Оценочные материалы — это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель — оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций, обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача — обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины, организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено — не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утверждённой заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением теоретического экзамена.

Форма проведения экзамена — письменный ответ по утверждённым билетам, сформулированным с учётом содержания учебной дисциплины. В каждый билет включается два теоретических вопроса и одна задача. После выполнения письменной работы обучаемого производится её оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым.

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия	
			в семестре	в сессию
1	2	3	4	5
1	Введение: общие сведения	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен
2	Общие правила языка «Verilog» и анализ комбинационных схем	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен

1	2	3	4	5
3	Правила синтеза комбинационных схем	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен
4	Примеры описания устройств комбинационного типа	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен
5	Триггеры и примеры их описания	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен
6	Регистры	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен
7	Счётчики	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен
8	Устройства с элементами памяти	УК-1, УК-2, УК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3	Консультации, самостоятельная работа	Индивидуальные задания для самостоятельной работы, экзамен

Расписание текущих консультаций в течение семестра по лекционному материалу, темам, вынесенным для самостоятельного изучения студентами, составляется лектором дисциплины по согласованию со студентами, подписывается им и вывешивается на бумажном носителе на доске объявлений кафедры.

Если студент в ходе семестра не выполнил часть предусмотренной программой дисциплины учебной работы или не прошёл часть текущих контролируемых мероприятий, знание им этого материала проверяется в ходе сдачи экзамена.

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (РЕЗУЛЬТАТОВ)

- 1) Полнота усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Глубина понимания материала, умение устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Умение применять освоенный материал к ситуациям, которые не рассматривались в ходе учебного процесса.
- 4) Использование дополнительной литературы при изучении дисциплины.
- 5) Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция).
- 6) Содержательная сторона и качество материалов, приведенных в отчетах студента по лабораторным работам, практическим занятиям.

Формой промежуточной аттестации по практике является экзамен, оцениваемый по принятой в ФГБОУ ВО «РГРТУ» четырёхбалльной системе: «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично».

Критерии оценивания промежуточной аттестации:

- оценки **«отлично»** заслуживает студент, продемонстрировавший всестороннее, систематическое и глубокое понимание материалов, изученных в ходе прохождения практики, проявивший творческие способности и достойный уровень подготовки при выполнении заданий в ходе практики;
- оценки **«хорошо»** заслуживает студент, продемонстрировавший полное знание материала, изученного и освоенного в ходе прохождения практики, успешно выполнивший все предусмотренные задания, правильно выполнивший практические задания, допустивший при этом не принципиальные ошибки;
- оценки **«удовлетворительно»** заслуживает студент, продемонстрировавший знание материала, освоенного в ходе прохождения практики, в объёме, необходимом для предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, допустивший погрешности при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения;
- оценки **«неудовлетворительно»** заслуживает студент, продемонстрировавший серьёзные пробелы в знаниях основного материала, допустивший принципиальные ошибки в выполнении заданий. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут работать по выбранной специальности без дополнительной подготовки.

Обязательным условием выставленной положительной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения положительной оценки могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ

3.1. Типовые задания для практических и самостоятельных работ

1. Выполнить синтез комбинационной схемы, формирующей одноразрядный признак q в соответствии с условием:

$$q = 1, \text{ если } 0 \leq d \leq 9,$$

$$\text{иначе } q = 0,$$

где d — четырёхразрядный сигнал, поступающей на вход этой схемы.

1. Составить таблицу истинности.
2. Записать логическое уравнение в МДНФ.
3. Разработать схему устройства (графическое описание).
4. Описать комбинационную схему на языке Verilog.

2. Выполнить синтез арифметико-логического устройства комбинационного типа, имеющего 4-разрядные входы данных a и b , 2-разрядный вход кода операции k , 4-разрядный вход данных q и 2-разрядный выход признаков F . Выполняемые команды указаны в таблице:

Код операции	Выполняемая команда
00	add
01	nand
10	sub
11	xor

Признаками являются: перенос в старший разряд (c_out) и равенство результата нулю (z).

3.2. Темы курсовых проектов

1. Устройства кодирования и декодирования двоичной информации с использованием циклического кода.
2. Цифровой нерекурсивный фильтр.
3. Генератор случайных чисел.
4. Формирователь сигнала ШИМ.
5. Устройства модуляции и демодуляции цифрового сигнала.
6. Адаптивный фильтр, решающий задачу эхокомпенсации.

3.3. Вопросы для экзамена по дисциплине

1. Назначение, устройство, сферы применения ПЛИС.
2. САПР. Назначение языков описания аппаратных средств.
3. Описание аппаратных средств на языке «Verilog». Основы синтаксиса языка «Verilog»: алфавит языка, комментариев, константа, сигнал.
4. Анализ комбинационных схем. Логические схемы.
5. Операторы: арифметические, поразрядные, свёртки, отношения и сравнения, условного присваивания.
6. Состав описания на языке «Verilog»: описание по логическим уравнениям, поведенческое описание.
7. Параллельные и последовательные операторы. Оператор условного перехода «if».
8. Оператор варианта «case».
9. Анализ логических устройств комбинационного типа.
10. Анализ комбинационной схемы, заданной логическими функциями.
11. Анализ устройства, заданного в виде схемы.
12. Этапы синтеза комбинационных схем: составление технического задания, составление таблицы истинности, составление логических функций.
13. Этапы синтеза комбинационных схем: минимизация логических функций, анализ результатов моделирования.
14. Минимизация логических функций методом карт Карно.
15. Структурное описание по логическому уравнению.
16. Поведенческое описание.
17. Описание устройств комбинационного типа на примере полусумматора.
18. Описание устройств комбинационного типа на примере мультиплексора.
19. Описание устройств комбинационного типа на примере дешифратора.
20. Описание устройств комбинационного типа на примере шифратора.
21. Описание устройств комбинационного типа на примере компаратора кодов.
22. Описание устройств комбинационного типа на примере АЛУ комбинационного типа.
23. Асинхронный RS-триггер с прямыми установочными входами.
24. Асинхронный RS-триггер с инверсными установочными входами.
25. Синхронный RS-триггер. Двухступенчатый RS-триггер.
26. Статический D-триггер. D-триггер с динамическим управлением.
27. JK-триггер.
28. Счётный триггер.
29. Параллельный регистр.
30. Сдвигающие регистры.
31. Асинхронные и синхронные счётчики.
32. Счётчик с параллельной загрузкой.
33. Формирователь заданной последовательности импульсов.
34. Генератор псевдослучайной последовательности.
35. Распределители импульсов.
36. Синхронизация в цифровых устройствах. Принцип однофазной синхронизации.

37. Синтез конечного автомата. Порядок синтеза.
38. Цифровые автоматы с синхронными и асинхронными выходами.

Составил

доцент кафедры телекоммуникаций

и основ радиотехники _____ Линович А. Ю.

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры телекоммуникаций и основ радиотехники (протокол № ____ от _____ 2020 г.)

Заведующий кафедрой телекоммуникаций

и основ радиотехники, д.т.н., профессор _____ Витязев В. В.