

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»

Кафедра «Радиотехнические системы»

«СОГЛАСОВАНО»

Декан факультета РТ

_____ / И.С. Холопов

«__» _____ 20__ г

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор РОПиМД

_____ / А.В. Корячко

«__» _____ 20__ г

Заведующий кафедрой РТС

_____ / В.И. Кошелев

«__» _____ 20__ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 «АДАПТАЦИЯ РЭС В УСЛОВИЯХ РЭБ»

Направление подготовки

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Направленность (профиль) подготовки

Радиоэлектронная борьба

Уровень подготовки

специалитет

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2020 г

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования РФ № 94 от 09.02.2018 г.

Разработчики

К.т.н., доцент кафедры «Радиотехнических систем»

Штрунова Екатерина Сергеевна

_____ / Штрунова Е.С.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «___» _____ 2020 г., протокол № ___.

Заведующий кафедрой

Радиотехнических систем

Кошелев Виталий Иванович

_____ / Кошелев В.И.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Адаптация РЭС в условиях РЭБ» является выработка базовых знаний в области адаптивной цифровой обработки сигналов средств РЭБ (АЦОС СРЭБ) при подготовке специалистов по направлению подготовки 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Обучение студентов по курсу дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Адаптация РЭС в условиях РЭБ» направлено на углубленное получение знаний по разделам курса, теоретическое и практическое освоение теории и техники разработки радиотехнических систем с АЦОС в СРЭБ.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

- представление об АЦОС в СРЭБ;
- адаптивное подавление пассивных и активных помех в радиолокационных системах;
- введение в теорию АЦОС в СРЭБ в антенных решетках и адаптивное формирование лучей диаграммы направленности антенны;
- применение методов адаптивной обработки сигналов в спектральном анализе.

Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников (по типам)

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
06 (06.0005-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	Проведение исследований в целях совершенствования радиоэлектронных средств и радиоэлектронных систем различного назначения. 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 приема, передачи и обработки сигналов, обеспечивающих рост технических характеристик радиоэлектронной аппаратуры. Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке достижимости технических характеристик, планируемых при проектировании радиоэлектронной аппаратуры. Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.

06 (06.0005-Инженер радиоэлектронщик) Связь, информационные и коммуникационные технологии	проектный	<p>Разработка структурных и функциональных схем радиоэлектронных систем и комплексов, принципиальных схем устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведением проектных расчетов и технико-экономическим обоснованием принимаемых решений.</p> <p>Проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов радиотехнических устройств и систем.</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем.</p> <p>Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.</p> <p>Разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ.</p> <p>Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	Радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработки.
--	-----------	--	---

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности (или области знания)
25 (25.027 - Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем) Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	<p>Проведение исследований и испытаний бортовой аппаратуры космических аппаратов (БАКА) и входящих в нее функциональных узлов, разработанных на основе модернизируемых технических решений.</p> <p>Расчет электрических режимов электронной компонентной базы БАКА.</p> <p>Моделирование функциональных узлов и изделий БАКА.</p>	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.
25 (25.027 - Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем) Ракетно-космическая промышленность	проектный	<p>Проведение расчетов для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.</p> <p>Макетирование и моделирование электронных узлов БАКА.</p> <p>Анализ входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.</p> <p>Технико-экономическое обос-</p>	Радиотехнические системы, комплексы и устройства бортовых космических систем.

		<p>нование проектов радиоэлектронных устройств и систем КА;</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>Разработка проектной и технической документации,</p> <p>Подготовка проектно-конструкторской документации и контроль ее соответствия нормативным документам (стандартам, техническим условиям и другим).</p>	
25 (25.029 – Радиоинженер в ракетно-космической промышленности) Ракетно-космическая промышленность	научно - исследовательский	<p>Исследования и поиск перспективных методов совершенствования характеристик радиотехнических и радиоэлектронных систем в базах данных патентов и других научно-технических источников.</p> <p>Создание компьютерных моделей процессов и систем и работа с ними.</p>	Радиоэлектронные средства и системы, их проектирование в составе космических аппаратов и систем
25 (25.029 – Радиоинженер в ракетно-космической промышленности) Ракетно-космическая промышленность	проектный	<p>Разработка алгоритмов функционирования бортового и испытательного оборудование космических аппаратов и узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов с использованием персональных компьютеров.</p> <p>Макетирование и моделирование электронных узлов БАКА.</p> <p>Анализ входных данных для выполнения расчетов при разработке функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов.</p> <p>Технико-экономическое обоснование проектов радиоэлектронных устройств и систем;</p> <p>Сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиоэлектронных систем; Расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиоэлектронных систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;</p> <p>Разработка проектной и технической документации;</p> <p>Оформление законченных проектно-конструкторских работ;</p> <p>Контроль соответствия разработа-</p>	Радиоэлектронные средства и системы, их проектирование в составе космических аппаратов и систем.

		тываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Адаптация РЭС в условиях РЭБ» реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули) по выбору 3 (ДВ.3)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) специалитета «Радиоэлектронная борьба» направления 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах:

- «Радиотехнические цепи и сигналы»;
- «Цифровая обработка сигналов»;
- «Радиоавтоматика»;
- «Статистическая теория радиосигналов»;
- «Устройства СВЧ и антенны»;

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе освоения дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин:

- «Помехозащита радиоэлектронных систем»;
- «Научно-исследовательская работа».

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ПООП (при наличии) по данному направлению подготовки, а также компетенций (при наличии), установленных университетом.

Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (при наличии)

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Направленность (профиль), специализация: «Радиоэлектронная борьба»				
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
		ПК-3. Способен решать задачи оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности с применением пакетов прикладных программ	ПК-3.1. Знает методы оптимизации существующих и новых технических решений в условиях априорной неопределенности; ПК-3.2. Умеет применять современный математический аппарат для решения задачи оптимизации; ПК-3.3. Владеет методами оптимизации проектируемых радиоэлектронных систем и комплексов	06.005 Инженер-радиоэлектронщик

Тип задач профессиональной деятельности: проектный				
		ПК-5. Подготовлен к разработке структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств, систем и комплексов радиолокации и радиоэлектронной борьбы, проведению проектных расчетов и технико-экономическому обоснованию принимаемых решений	ПК-5.1. Знает принципы проектирования радиоэлектронных систем и комплексов ПК-5.2. Умеет проводить расчеты характеристик радиоэлектронных устройств, радиоэлектронных систем и комплексов ПК-5.3. Владеет навыками разработки структурных и функциональных схем радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	06.005 Инженер-радиоэлектронщик 25.027 Специалист по разработке аппаратуры ракетно-космических систем 25.029 Радиоинженер в ракетно-космической промышленности

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ), 180 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	82,35	82,35			
В том числе:					
Лекции	48	48			
Лабораторные работы (ЛР)	16	16			
Практические занятия (ПЗ)	16	16			
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Консультации	2	2			
Другие виды аудиторной работы	0,35	0,35			
Самостоятельная работа (всего)	44,3	44,3			
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
Другие виды самостоятельной работы	44,3	44,3			
Контроль	53,35	53,35			
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	экзамен	экзамен			
Общая трудоемкость час	216	216			
Зачетные Единицы Трудоемкости	6	6			
Контактная работа (по учебным занятиям)	82,35	82,35			

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

№ п/п	Тема	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся	Общая трудоемкость, всего часов
		Лекции	Практически занятия	Лабораторные работы	Всего		
1.	Общие сведения об адаптивной обработке сигналов	2	0	0	2	4	6
2.	Классификация адаптивных систем	2	2	0	4	4	8
3.	Общие сведения об адаптивных антеннах	4	0	2	6	4	10
4.	Критерии качества адаптации. Часть 1	4	2	2	8	4	12
5.	Критерии качества адаптации. Часть 2	2	0	0	2	4	6
6.	Методы адаптации	4	2	2	8	4	12
7.	Алгоритмы адаптации. Часть 1	2	0	0	2	6	8
8.	Алгоритмы адаптации. Часть 2	4	2	2	8	6	14
9.	Алгоритмы адаптации. Часть 3	4	0	2	6	6	12
10.	Принципы построения и основные характеристики адаптивных антенн. Часть 1.	2	2	0	4	6	10
11.	Принципы построения и основные характеристики адаптивных антенн. Часть 2.	4	0	2	6	6	12
12.	Принципы построения и основные характеристики адаптивных антенн. Часть 3.	2	2	0	4	6	10
13.	Применение адаптивной обработки сигналов в системах радиосвязи. Часть 1.	2	0	0	2	6	8
14.	Применение адаптивной обработки сигналов в системах радиосвязи. Часть 2.	4	2	2	8	6	14
15.	Применение методов адаптивной обработки сигналов в спектральном анализе.	4	0	2	6	6	12
16.	Практика применения алгоритмов АЦОС в СРЭБ	2	2	0	4	4	8
17.	“ Экзамены и консультации	0	0	0	0	53,7	53,7
18.	Консультации в семестре	0	0	0	0	2	2
	Всего:	48	16	16	80	44,3	180

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в соответствии с учебным планом.

Экзамен проводится в соответствии с руководящим документом «Положение о промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования» от 28.11.2017 г.

4.3. Содержание дисциплины

Раздел (тема)	Содержание
1. Общие сведения об адаптивной обработке сигналов	Понятие адаптации. Применение адаптивной обработки сигналов в системах радиосвязи. Характеристика адаптивных методов формирования и обработки сигналов
2. Классификация адаптивных систем	Адаптация с обратной связью и без обратной связи. Приложения АЦОС с обратной связью.
3. Общие сведения об адаптивных антеннах	Представление сигналов в адаптивных антеннах. Основные параметры и характеристики адаптивных антенных решёток

Раздел (тема)	Содержание
4. Критерии качества адаптации. Часть 1	Целевая функция и критерий оптимальности. Минимум среднеквадратической ошибки. Максимум отношения сигнал/(шум + помеха). Связь критерия максимума отношения сигнал/(шум + помеха) с задачей синтеза характеристики направленности по максимуму коэффициента направленного действия
5. Критерии качества адаптации. Часть 2	Максимум отношения правдоподобия. Минимум мощности выходного сигнала. Максимум сигнала при полном подавлении помех. Взаимосвязь между весовыми коэффициентами при использовании разных критериев оптимальности
6. Методы адаптации	Общие сведения о методах адаптации. Итерационные прямые методы адаптации. Градиентные методы адаптации. Параметрические методы адаптации
7. Алгоритмы адаптации. Часть 1	Общая характеристика алгоритмов адаптации. Алгоритмы минимизации среднеквадратической ошибки. Алгоритмы максимизации отношения мощности сигнала к мощности помехи. Алгоритмы минимизации мощности помех и шумов.
8. Алгоритмы адаптации. Часть 2	Алгоритмы наискорейшего спуска. Алгоритмы сопряжённых градиентов и сопряжённых направлений. Алгоритмы адаптации второго порядка. Квазиньютоновские алгоритмы. Оптимизация сходимости градиентных алгоритмов адаптации первого порядка
9. Алгоритмы адаптации. Часть 3	Алгоритмы случайного поиска. Итерационные рекуррентные алгоритмы адаптации. Неитерационные прямые алгоритмы.
10. Принципы построения и основные характеристики адаптивных антенн. Часть 1.	Процесс адаптации при подавлении помех. Классификация адаптивных антенн.
11. Принципы построения и основные характеристики адаптивных антенн. Часть 2.	Полная и частичная адаптация в антенных решётках. Адаптивные антенные решётки фильтрации сигналов. Адаптивные компенсаторы.
12. Принципы построения и основные характеристики адаптивных антенн. Часть 3.	Многочувствительные адаптивные антенны. Гибридные адаптивные антенны.
13. Применение адаптивной обработки сигналов в системах радиосвязи. Часть 1.	Адаптивные антенные решётки. Адаптивные режекторные фильтры.
14. Применение адаптивной обработки сигналов в системах радиосвязи. Часть 2.	Адаптивные комбинированные системы обработки сигналов. Применение адаптивной обработки сигналов в режиме приёма информации.
15. Применение методов адаптивной обработки сигналов в спектральном анализе.	Применение адаптивной обработки для решения задач оценивания спектра сигналов. Применение адаптивной обработки для решения задач электромагнитной совместимости в системах радиосвязи
16. Практика применения алгоритмов АЦОС в СРЭБ	Приложения адаптивной фильтрации для цифровых сигнальных процессоров компаний Texas Instruments, Analog Devices и Freescale Semiconductor

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 «Адаптация РЭС в условиях РЭБ»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература:

- 1 Джиган В.И. Адаптивная обработка сигналов: теория и алгоритмы. М. Техносфера, 2013. 528 с.
- 2 Малинкин В.Б. Основы адаптивной цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Малинкин В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2011.— 266 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55487.html> .— ЭБС «IPRbooks»
- 3 Цифровая обработка сигналов. Часть 3. Методы и алгоритмы обработки сигналов адаптивными КИХ и БИХ - фильтрами [Электронный ресурс]/ Ю.В. Рясный [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017.— 205 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78149.html> .— ЭБС «IPRbooks»

6.2. Дополнительная литература:

- 1 Курицын С.А. Адаптивные методы обработки сигналов в цифровых и аналоговых системах передачи: учебное пособие. СПб.: СПбГУТ, 2004. 100 с.

6.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы студентам предоставляются методические указания, входящие в состав учебно-методических ресурсов ОПОП:

- 1 Пространственное формирование и обработка сигналов: методические указания / Рязан. гос. радиотехн. ун-т; сост. Ю.Н. Паршин Рязань, 2017. – 24 с. Режим доступа: <https://elib.rsreu.ru/ebs/download/675>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции (раз в неделю), практические занятия и лабораторные работы (раз в две недели). Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Указания в рамках лекций

Во время лекции студент должен вести краткий конспект.

Первый просмотр записей желательно сделать в день лекции. Лекцию необходимо прочитать, заполнить пропуски, расшифровать и уточнить некоторые сокращения, дополнить некоторые недописанные примеры. Особое внимание следует уделить содержанию понятий. Все новые понятия должны выделяться в тексте, чтобы их легко можно было отыскать и запомнить. Лекционный материал является важным, но не единственным для изучения учебной дисциплины. Его необходимо дополнить материалом из рекомендуемой литературы по теме. Если обучающемуся самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающимся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При конспектировании VHDL-кода программ рекомендуется отступами показывать вложенность основных его блоков.

Указания в рамках практических (семинарских) занятий

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий – формирование у студентов практических навыков по проектированию цифровых устройств средствами языка VHDL в САПР Quartus II.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса. Содержание практических занятий фиксируется в рабочей программе дисциплины в разделе 4.

При подготовке к практическим (семинарским) занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме.

Указания в рамках лабораторных работ

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на следующие цели: обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия рабочей программы дисциплины и включают порядковый номер работы и наименование;

- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- технические средства, программные средства;
- теоретические материалы, требуемые для выполнения работы;
- пример выполнения;
- порядок выполнения работы;
- варианты индивидуальных заданий;
- правила техники безопасности;
- список литературы;
- ссылки на электронные ресурсы сети Интернет.

Содержание лабораторных работ, их порядковый номер в рамках дисциплины и количество отводимых на выполнение академических часов приведены в разделе 4 настоящей рабочей программы дисциплины.

Состав заданий для лабораторной работы спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а так же организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторной работы предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой после успешного синтеза цифрового устройства преподаватель выдает индивидуальное задание по модификации либо оптимизации спроектированного устройства.

Указания в рамках самостоятельной работы студентов

Рекомендуется проводить самостоятельную подготовку к лабораторным работам по материалам, прочитанным на лекциях, а также использовать сведения из основной и дополнительной рекомендуемой литературы, в том числе методических указаний к лабораторным работам.

Обучающимся рекомендуется внимательно ознакомиться с вопросами, которые предусматривают самостоятельное изучение, и осмыслить характер задания. Затем следует найти источники информации по соответствующему вопросу, используя предложенный преподавателем список обязательной и дополнительной литературы, а также ресурсы интернета. Во время чтения рекомендуется осуществлять теоретический анализ текста: выделять главные мысли, находить аргументы, подтверждающие основные тезисы, а также иллюстрирующие их примеры и т.д. После этого можно приступать к выполнению задания, при этом важно помнить, что выполненное задание во всех случаях должно отражать основные выводы, к которым пришли в процессе самостоятельной учебной деятельности.

В качестве промежуточной аттестации используются опросы по результатам каждого раздела дисциплины, которые могут проходить при приеме лабораторных работ или выполнении индивидуальных заданий по материалам пройденных разделов.

Указания в рамках подготовки к итоговой аттестации

При подготовке к экзамену в дополнение к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей рабочей программе.

К итоговой аттестации допускаются обучающиеся, выполнившие и сдавшие все лабораторные работы и выполнившие программу практических занятий.

Экзамен проводится в письменно-устной форме и заключается в ответе на 2 теоретических вопроса (в письменной форме) и ответы на дополнительные вопросы преподавателя (в устной форме).

Оценка «отлично» выставляется, если решена задача и даны правильные ответы не менее чем на 80% материалов вопросов, «хорошо» – решена задача и даны правильные ответы не менее чем на 60% материалов вопросов, «удовлетворительно» – решена задача или даны ответы не менее чем на 40% материалов вопросов.

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

При проведении практических занятий и лабораторных работ используется программное обеспечение:

- 1) Операционная система Windows 7 Professional (DreamSpark Membership ID 700565238) или Windows XP (Microsoft Imagine license).
- 2) Kaspersky Endpoint Security (Коммерческая лицензия на 1000 компьютеров №2304-180222-115814-600-1595 с 25.02.2018 по 05.03.2019).

- 3) Adobe Reader (PlatformClients_PC_WWEULA-ru_RU-20110809-1357 – бессрочно).
- 4) LibreOffice (Mozilla Public Licence 2.0 – бессрочно).

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекционные занятия:

- 1) Маркерная или меловая доска.
- 2) Мультимедиа-проектор.

Лабораторные работы:

- 1) ПЭВМ.

Программу составил:

к.т.н., доц. кафедры РТС

(Штрунова Е.С.)

Программа рассмотрена и
одобрена на заседании
кафедры РТС

«___» _____ 2020 г

(протокол № ___)