

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»
Директор ИМиА
 / Бодров О.А.
« 26 » 06 20 20 г

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор РОПиМД
 / Корячко А.В.
« 26 » 06 20 20 г

Руководитель ОПОП ВО
 / Кошелев В.И.
« 26 » 06 20 20 г



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.03 «СЛОЖНЫЕ СИГНАЛЫ В РЛ И РН»

Направление подготовки

11.04.01 Радиотехника

Направленность (профиль) подготовки

Радиотехнические системы локации, навигации и радиоэлектронной борьбы

Уровень подготовки

магистратура

Квалификация выпускника – магистр

Формы обучения – очная, очно-заочная

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, утвержденного приказом Минобрнауки № 925 от 19.09.2017 г.

Разработчики:

к.т.н., доцент кафедры «Радиотехнических систем»
Сафонова Анастасия Владимировна

_____ / Сафонова А.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «___» _____ 20__ г., протокол № ___.

Заведующий кафедрой «Радиотехнические системы»

д.т.н., профессор
Кошелев Виталий Иванович

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

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины являются приобретение базовых знаний и умений в области применения широкополосных сигналов в радиолокации и радионавигации в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом и формирование у студентов способности к логическому мышлению, анализу и восприятию информации, посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачи:

- изучение основных типов сложных сигналов, методов их формирования и оптимальной обработки;
- изучение возможностей применения сложных сигналов в радиолокации и радионавигации.

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)
Об Связь, информационные и коммуникационные технологии	научно - исследовательский	разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; моделирование объектов и процессов в радиотехнических устройствах с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов; подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями норматив-	Радиолокационные и радионавигационные сложные сигналы, радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сложных сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной обработки.

		ных документов, составление обзоров и подготовка публикаций; разработка рекомендаций по практическому использованию полученных результатов; разработка патентных документов на образцы новой техники;	
	проектный	анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников; определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на разработку проектных решений; проектирование радиотехнических устройств, приборов, систем и комплексов с учетом заданных требований; разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями;	Радиолокационные и радионавигационные сложные сигналы, радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сложных сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной обработки.
	технологический	разработка технических заданий на проектирование технологических процессов; проектирование технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства; разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы; обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов; авторское сопровождение	Радиолокационные и радионавигационные сложные сигналы, радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сложных сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной обработки.

		разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства;	
--	--	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина Б1.В.03 «Сложные сигналы в РЛ и РН» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы (далее – образовательной программы) магистратуры «Радиотехнические системы локации, навигации и радиоэлектронной борьбы» направления 11.04.01 Радиотехника.

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Базовую подготовку для изучения дисциплины составляют знания, полученные в результате подготовки по программам бакалавриата и магистратуры. В зависимости от профиля подготовки в рамках бакалавриата базовой дисциплиной является такая дисциплина, как Б1.В.04 «Сложные сигналы в РТС», в рамках магистратуры – Б1.Б.Д.04 «Методы спектрального анализа сигналов».

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 во время прохождения преддипломной практики, в научно-исследовательской работе и при подготовке выпускной квалификационной работы.

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.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Обоснование (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
Разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; сбор, обработка и систематизация научно-технической ин-	Радиолокационные и радионавигационные сложные сигналы, радиотехнические комплексы, системы, и устройства приема, передачи и обработки сложных сигналов, методы и средства их моделирования, экспериментальной отработ-	ПК-2 Способен выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ;	ПК-2.1. Знает физические и математические модели и методы моделирования сигналов, процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия радиотехнических устройств и систем; ПК-2.2. Умеет формулировать и решать	06.005 Инженер-радиоэлектронщик

<p>формации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач; моделирование объектов и процессов в радиотехнических устройствах с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ; разработка программ экспериментальных исследований, ее реализация, включая выбор технических средств и обработку результатов; подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций; разработка рекомендаций по практическому использованию полученных результатов; разработка патентных документов на образцы новой техники;</p>	ки.		<p>задачи, использовать математический аппарат и численные методы для анализа, синтеза и моделирования радиотехнических устройств и систем;</p> <p>ПК-2.3. Владеет математическим аппаратом для решения задач теоретической и прикладной радиотехники, методами исследования и моделирования объектов радиотехники.</p>	
		<p>ПК-3. Способен разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования</p>	<p>ПК-3.1. Знает методы разработки эффективных алгоритмов решения научно-исследовательских задач;</p> <p>ПК-3.2. Умеет применять алгоритмы решения исследовательских задач с использованием современных языков программирования;</p> <p>ПК-3.3. Владеет навыками разработки стратегии и методологии исследования радиотехнических устройств и систем.</p>	

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 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		2			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			

В том числе:					
Лекции		32	32		
Лабораторные работы (ЛР)		16	16		
Практические занятия (ПЗ)		16	16		
Семинары (С)					
Курсовой проект/(работа) (аудиторная нагрузка)					
Консультации в семестре		8	8		
<i>Другие виды аудиторной работы</i>					
Самостоятельная работа (всего)		18	18		
В том числе:					
Курсовой проект (работа) (самостоятельная работа)					
Расчетно-графические работы					
Расчетные задания					
Реферат					
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>		18	18		
Контроль		54	54		
Вид промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)		экзамен	экзамен		
Общая трудоемкость час		144	144		
Зачетные Единицы Трудоемкости		4	4		
Контактная работа (по учебным занятиям)		64	64		

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

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем				Самостоятельная работа обучающихся
			все-го	лек-ции	прак-тиче-ские заня-ния-тия	лабо-ратор-ные рабо-ты	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
1	Общие сведения о сложных сигналах	14	9	2	2	2	2
2	Виды сложных сигналов	7	5	2		2	1
3	Фазоманипулированные сигналы	7	5	2		2	1
4	Сигналы Баркера	8		2	2	2	3
5	М-последовательность. Коды Голда	16	12	2	4	4	3
6	Минимаксные последовательности	6	2	2			
7	Нелинейные и дополнительные последовательности	9	4	2	2		1
8	Последовательности максимальной вероятности	7	2	2			
9	Многофазные сигналы	14	9	2	2	2	3
10	Амплитудно-фазоманипулированные сигналы.	7	2	2			
11	Полный код	7	2	2			

12	Частотно-кодированные сигналы	7	5	2	2		1
13	Виды сигналов, обеспечивающих малую вероятность перехвата средствами радиоэлектронной разведки	14	9	2	2	2	3
14	Когерентно-импульсные сигналы	7	2	2			
15	Квазинепрерывный сигнал и когерентная пачка импульсов	7	2	2			
16	Сверхширокополосные сигналы	7	2	2			
Всего		144	72	32	16	16	18

4.3. Содержание дисциплины

4.3.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины	Содержание	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
Общие сведения о сложных сигналах	Общие сведения о сложных сигналах. Основы применения сложных сигналов.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Виды сложных сигналов	Частотно-модулированные сигналы. Многочастотные сигналы. Фазоманипулированные сигналы. Дискретные частотные сигналы. Дискретные составные частотные сигналы.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Фазоманипулированные сигналы	Общие свойства ФМС. Спектр ФМС. Корреляционная функция ФМС. Интегральное равенство ФМС.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Сигналы Баркера	Общие свойства сигналов Баркера. Спектр кодовой последовательности, тело неопределенности. Формирование и обработка сигналов Баркера.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
М-последовательность. Коды Голда.	Основные свойства М-последовательности. Формирование и обработка М-последовательности. Применение М-последовательностей. Предпочтительные пары М-последовательностей. Формирование, обработка и применение кодов Голда.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Минимаксные последовательности	Последовательности Лежандра и Якоби, общие свойства и формирование таких последовательностей.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Нелинейные и дополнительные последовательности	Нелинейные и дополнительные последовательности, общие свойства и формирование таких последовательностей.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Последовательности максимальной вероятности	Общие свойства и формирование последовательностей максимальной вероятности.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Многофазные сигналы	Общие свойства многофазных сигналов. Сигналы Френка, их особенности.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Амплитудно-фазоманипулированные сигналы.	Общие сведения о АФМ сигналах. АФМ сигналы с квадратичным спектром. АФМ сигналы с трехимпульсной АКФ. Переход от АФМ к ФМ сигналам.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Полный код	Общие сведения о полных кодах. Полный код ФМ сигналов. Корреляционная функция полного кода.	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Частотно-	Общие свойства ЧКС. Сигналы Костаса, их	2		

кодированные сигналы	формирование и ФН.			
Виды сигналов, обеспечивающих малую вероятность перехвата средствами радиоэлектронной разведки	Виды сигналов, обеспечивающих малую вероятность перехвата средствами радиоэлектронной разведки. МФК сигналы. Основные достоинства МФК-сигналов при обеспечении МВП.	2		
Когерентно-импульсные сигналы	Общие сведения о когерентно-импульсных сигналах. Функция неопределенности КИ сигнала и её свойства.	2		
Квазинепрерывный сигнал и когерентная пачка импульсов	Общие сведения о КН сигналах и когерентной пачке импульсов. Особенности формирования КН сигналов.	2		
Сверхширокополосные сигналы	Общие сведения о сверхширокополосных сигналах. Сверхкороткие импульсы. Короткие импульсы. Сигналы с ортогонально-частотным мультиплексированием (OFDM).	2		

4.3.2. Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Создание виртуальных приборов в среде Labview. Разработка генераторов мешающих воздействий (шума, прицельной помехи)	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
2	Разработка генератора кода Баркера	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
3	Разработка генератора М-последовательности	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
4	Разработка генератора кода Голда	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
5	Разработка генератора кода Френка	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
6	Разработка системы обработки сложных сигналов	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
7	Разработка генератора имитирующей помехи для ФКМ-сигналов	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
8	Исследование помехозащищенности сложных сигналов	2	ПК-2 ПК-3	экзамен

4.3.3. Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
1	Разрешающая способность сложных сигналов	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
2	Коды Баркера	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
3	М-последовательность	2	ПК-2 ПК-3	экзамен

4	Коды Голда	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
5	Нелинейные и дополнительные последовательности	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
6	Сигналы Френка	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
7	Сигналы Костаса	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
8	Коды Касами	2	ПК-2 ПК-3	экзамен

4.3.4. Самостоятельная работа

Раздел дисциплины	Содержание	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Форма контроля
Общие сведения о сложных сигналах	Изучение общих сведений о сложных сигналах. Решение задач на тему «Разрешающая способность сложных сигналов»	2	ПК-2 ПК-3	экзамен
Виды сложных сигналов	Изучение основных видов сложных сигналов. Подготовка к лабораторным работам по данному разделу.	1	ПК-2 ПК-3	экзамен
Фазоманипулированные сигналы	Изучение основных свойств ФМ сигналов. Подготовка к лабораторным работам.	1	ПК-2 ПК-3	экзамен
Сигналы Баркера	Изучение основных свойств сигналов Баркера. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям по данному разделу.	3	ПК-2 ПК-3	экзамен
М-последовательность. Коды Голда	Изучение основных свойств сигналов. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям по данному разделу.	3	ПК-2 ПК-3	экзамен
Нелинейные и дополнительные последовательности	Изучение основных свойств сигналов. Подготовка к практическим занятиям по данному разделу.	1	ПК-2 ПК-3	экзамен
Многофазные сигналы	Изучение основных свойств сигналов. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям по данному разделу.	3	ПК-2 ПК-3	экзамен
Частотно-кодированные сигналы	Изучение основных свойств сигналов. Подготовка к практическим занятиям по данному разделу.	1	ПК-2 ПК-3	экзамен
Виды сигналов, обеспечивающих малую вероятность перехвата средствами радиоэлектронной разведки	Изучение основных свойств сигналов. Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям по данному разделу.	3	ПК-2 ПК-3	экзамен

5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Сложные сигналы в РЛ и РН»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Варакин Л.Е. Теория сложных сигналов. – М.: Сов. радио, 1970. – 375 с. АУЛ – 23 шт.
2. Варакин Л.Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. – М.: Сов. радио, 1985. – 320 с. АУЛ – 27 шт.
3. Радиотехнические системы / под ред. Ю.М. Казаринова. – М.: Академия, 2008. – 590 с. АУЛ – 21 шт.
4. Бакулев П.А. Радиолокационные системы. – М.: Радиотехника, 2007. – 320 с. АУЛ – 31 шт.

6.2. Дополнительная литература

1. Рябов, И.В. Прямой цифровой синтез сложных широкополосных сигналов в задачах радиолокации, навигации и связи: монография [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. — 152 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90170>.
2. Мелихов, С.В. Подвижная радиосвязь на основе шумоподобных сигналов (часть 1) [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2012. — 30 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/10877>.
3. Ткаченко, В.П. Статистическая теория помехоустойчивости автономных информационных и управляющих систем на основе шумоподобных сигналов [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2011. — 237 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/63727>.

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

- 1) П.А. Бакулев, А.А. Сосновский Радиолокационные системы. Лабораторный практикум. Учебное пособие для вузов, Радиотехника, Москва, 2007. - 160 с.
- 2) Сборник задач по курсу «Радиолокационные системы» /Под ред. П.А. Бакулева, А.А. Сосновского. Изд. Радиотехника, 2007. – 208 с.
- 3) Сборник задач по курсу «Радионавигационные системы» /Под ред. П.А. Бакулева, А.А. Сосновского. Изд. Радиотехника, 2011. – 112 с.

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа студента на лекции

В процессе лекционного занятия студент должен вести конспект и отражать в нем принципиально важные определения, формулы, структурные схемы, выводы, результаты анализа основных положений.

При ведении конспекта рекомендуется использовать нумерацию разделов, глав, формул. Рекомендуется каждый раздел завершать изложением своего понимания, комментарием. Непонятные места можно сопровождать вопросами, с которыми следует обратиться к преподавателю после лекции.

Подготовка к практическим занятиям

Практические занятия связаны с решением задач и закрепляют освоение лекционного материала. В процессе решения задач студенты расширяют и углубляют знания, полученные из лекционного курса и учебников, учатся глубже понимать физические законы,

лежащие в основе радиотехнических систем и основные формулы. В процессе решения задач вырабатываются навыки вычислений, работы со справочной литературой.

В часы самостоятельной работы студенты решают задачи, которыми им предложены по основным темам дисциплины.

- 1) внимательно прочитать условие задачи;
- 2) посмотреть, все ли термины в условиях задачи известны и понятны (если что-то неясно, следует обратиться к учебнику, просмотреть решения предыдущих задач, посоветоваться с преподавателем);
- 3) записать в сокращенном виде условие задачи и формулы, связывающие соответствующие величины;
- 4) сделать чертёж, если это необходимо;
- 5) провести необходимые расчеты;
- 6) проанализировать полученный ответ, выяснить соответствие размерности полученных физических величин;
- 7) контрольные работы с решением задач сдаются по графику на проверку, при условии выполнения контрольных работ студент допускается к сдаче экзамена.

Подготовка к лабораторным работам

Главные задачи лабораторного практикума следующие:

- 1) экспериментальная проверка физических законов;
- 2) освоение навыков работы со специализированным программным обеспечением для моделирования сложных сигналов;
- 3) приобретения умения обработки результатов эксперимента.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы необходимо внимательно ознакомиться с методическими указаниями к выполнению лабораторной работы.

Основная часть времени, выделенная на выполнение лабораторной работы, затрачивается на самостоятельную подготовку. Этапу выполнения работы предшествует «допуск к работе». Допускаясь к лабораторной работе, каждый студент должен представить преподавателю «заготовку» отчета, содержащую: оформленный титульный лист (по образцу, имеющемуся в лаборатории), цель работы, основные закономерности изучаемого явления и расчетные формулы, предварительный (домашний) расчет.

После выполнения лабораторной работы необходимо согласовать полученные результаты с преподавателем. Выполнение всех работ завершается предоставлением отчета. Заключительным этапом является защита лабораторной работы. В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты. При подготовке к защите лабораторной работы рекомендуется пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций.

Подготовка к сдаче экзамена

Экзамен – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины.

Главная задача экзамена состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем и конкретном содержании соответствующей дисциплины. Готовясь к экзамену, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме.

Студенту на экзамене нужно не только знать сведения из тех или иных разделов дисциплины, но и владеть ими практически.

На экзамене оцениваются:

- 1) понимание и степень усвоения теории;
- 2) методическая подготовка;
- 3) знание фактического материала;

- 4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
- 5) умение приложить теорию к практике, правильно проводить расчеты и т.д.;
- 6) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.

Но значение экзаменов не ограничивается проверкой знаний.

Подготовка к экзамену не должна ограничиваться прочтением лекционных записей, даже, если они выполнены подробно и аккуратно. Следует избегать механического заучивания. Более надежный и целесообразный путь – это систематизация материала при вдумчивом изучении, понимание формулировок, установлении внутрипредметных связей.

Перед экзаменом назначается консультация. Цель ее – дать ответы на вопросы, возникшие в ходе самостоятельной подготовки. Здесь студент имеет полную возможность получить ответ на все неясные ему вопросы. А для этого он должен проработать до консультации весь курс. Лектор на консультации обращает внимание на те разделы, по которым на предыдущих экзаменах ответы были неудовлетворительными, а также фиксирует внимание на наиболее трудных разделах курса. На непосредственную подготовку к экзамену обычно дается три - пять дней. Этого времени достаточно только для углубления, расширения и систематизации знаний, на устранение пробелов в знании отдельных вопросов, для определения объема ответов на каждый из вопросов программы.

Подготовку к экзаменам следует начинать с общего планирования подготовки, с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо внимательно сверить свои конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены в лекциях. Отсутствующие темы законспектировать по учебнику. Более подробное планирование на ближайшие дни будет первым этапом подготовки к очередному экзамену. Второй этап предусматривает системное изучение материала по данному предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала.

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

В преподавании дисциплины используется в лекционном курсе – презентация в среде PowerPoint 2003 Microsoft Office.

При проведении лабораторных работ используются:

- Пакет Labview

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для освоения дисциплины необходимы следующие материально-технические ресурсы:

- 1) аудитория для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, оборудованная маркерной (меловой) доской и презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- 2) аудитория для самостоятельной работы, оснащенная индивидуальной компьютерной техникой с подключением к локальной вычислительной сети и сети Интернет;
- 3) аудитория для проведения лабораторных занятий, рабочие места студентов которой оснащены аппаратными макетами лабораторных работ, компьютерами, измерительными радиоэлектронными приборами, специализированным программным обеспечением свободного доступа (Labview)

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень специализированного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, № 525к2	56 мест, 1 интерактивный комплект, 1 компьютер, специализированная мебель, доска.
2	Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных и самостоятельных работ, № 417к2	Учебно-лабораторный комплекс «Радиолокационные станции обнаружения подвижных объектов на базе АФАР-16», РЛС-02-16. Комплект учебно-лабораторного оборудования для изучения основ радиолокации ЭЛБ-150.024.01. Учебно-лабораторные макеты: генераторы, осциллографы, радиовысотомер, отладочные комплекты, отладочный макет Altera DE1 Board (5 шт.), 1 мультимедийный проектор, экран, доска, специализированная мебель. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

Программу составил:

к.т.н., доцент каф. РТС

_____ (Сафонова А.В.)

Программа рассмотрена и
одобрена на заседании
кафедры РТС

«__» _____ 20__ г (протокол № __)