

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.09.2025 10:25:11
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Направление подготовки:

11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль):

«Радиоэлектронные средства беспилотных систем»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины «Радиотехнические системы» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки 11.03.01 «Радиотехника», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 931.

Составители:

К.Т.Н., доцент
(учёная степень, учёное звание)

Скобелева С.Н.
(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий (ВШППТ)

30 августа 2024 г. протокол №1

и.о. директора ВШППТ

Д.Т.Н., профессор
(уч. степень, уч. звание)

В.И. Воловач
(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- *формирование у обучающихся* освоения обучающимися профессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Основание (ПС) *для профессиональных компетенций
ПК-1. Обеспечивает техническую эксплуатацию радиоэлектронной аппаратуры, включая мониторинг, диагностику, оценку, настройку, применение измерительного оборудования, средств контроля и обработку результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, в том числе для беспилотных систем.	ИПК-1.1. Осуществляет мониторинг технического состояния радиоэлектронной аппаратуры и функциональных узлов; ИПК-1.5. Способен проводить технические расчёты и измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, включая применение современных средств вычислительной техники	Знает: основы схемотехники; современную элементную базу Умеет: осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования Владет: навыками формирования технического предложения	06.005 Специалист по эксплуатации радиоэлектронных средств (инженер-электроник)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Б.1.В.03. Профессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е. (180 час.), их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	18
занятия лекционного типа (лекции)	20
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	28
лабораторные работы	-
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	105
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	105
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	-
Контроль (часы на экзамен, зачет)	27
Промежуточная аттестация	Экзамен

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текуще- го контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.5	Тема 1 «Радиотехнические сигналы» Содержание темы 1. Частотные диапазоны 2. Виды радиотехнических сигналов 3. Дальность действия	10				Лекция Тестирова- ние по те- мам лекци- онных заня- тий
	Самостоятельная работа.				5	Самостоя- тельное изучение учебных материалов
ПК-1 ИПК-1.1 ИПК-1.5	Тема 2 «Радиотехнические системы передачи» Содержание темы 1. Многоканальные системы передачи с частотным разделением каналов 2. Многоканальные системы передачи с временным разделением каналов 3. Многоканальные цифровые системы передачи	10				Лекция Тестирова- ние по те- мам лекци- онных заня- тий
	Практическая работа №1. «Многоканаль-			28		Отчёт по

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текуще- го контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	ные системы передачи с частотным раз- делением каналов». Практическая работа №2. «Многоканаль- ные системы передачи с временным раз- делением каналов». Практическая работа №3. «Многоканаль- ные цифровые системы передачи инфор- мации». Практическая работа №4. «Радиолокаци- онные системы передачи».					практиче- ской работе
	Самостоятельная работа				100	Самостоя- тельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	20	-	28	105	

Примечание: - объем часов соответственно для заочной формы обучения

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий**:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.
2. Работу с ресурсами Интернет
3. Самостоятельное изучение учебных материалов

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература:

1. Зырянов, Ю. Т. Основы радиотехнических систем : учеб. пособие / Ю. Т. Зырянов, О. А. Белоусов, П. А. Федюнин. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2021. - 191 с. - ([Учебники для вузов. Специальная литература]). - Прил. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/168859/#1> (дата обращения: 07.04.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-1903-6. - Текст : электронный.
2. Каганов, В. И. Радиотехника: от истоков до наших дней : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. 11.03.01, 11.04.01 "Радиотехника" и 11.05.01 "Радиолектрон. системы и комплексы" / В. И. Каганов. - Документ Bookread2. - Москва : ФОРУМ [и др.], 2020. - 352 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - URL: <https://znanium.com/read?id=359533> (дата обращения: 24.11.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-00091-495-3. - 978-5-16-013412-36. - 978-5-16-102994-7. - Текст : электронный.
3. Монаков, А. А. Математическое моделирование радиотехнических систем : учеб. пособие / А. А. Монаков. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 147 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://reader.lanbook.com/book/212387> (дата обращения: 10.10.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-2188-6. - Текст : электронный.
4. Солодов, В. С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики : учеб. пособие / В. С. Солодов, Н. В. Калитёнков. - Документ Reader. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2019. - 156 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Прил. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/123673/#2> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-8114-3737-5 : 0-00. - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

5. Лабораторный практикум по дисциплине "Радиотехнические системы" : для студентов направления 11.03.01 "Радиотехника" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Информ. и электрон. сервис" ; сост.: В. И. Воловач, К. В. Анфалов. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 1,37 МБ, 74 с. : ил. - Прил. - URL: http://elib.tolgas.ru/publ/Metod_RTSb_BR_15.09.2016.pdf (дата обращения: 21.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - 0-00. - Текст : электронный.
6. Радиотехнические системы : учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" / Ю. М. Казаринов, Ю. А. Коломенский, В. М. Кутузов [и др.] ; под ред. Ю. М. Казаринова. - Москва : Академия, 2008. - 590 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). - ISBN 978-5-7695-3767-7 : 526-90;709-50. - Текст : непосредственный.
7. Худяков, Г. И. Статистическая теория радиотехнических систем : учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / Г. И. Худяков. - Москва : Академия, 2009. - 400 с. : ил., схем. - (Высшее профессиональное образование. Радиотехника). - Прил. - ISBN 978-5-7695-4750-8 : 551-10. - Текст : непосредственный.
8. Шайдуров, Г. Я. Основы теории и проектирования радиотехнических систем : учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" / Г. Я. Шайдуров ; Сибир. федер. ун-т. - Документ HTML. - Красноярск : СФУ, 2010. - 281 с. - Прил. - URL: <http://znanium.com/bookread.php?book=441951#none> (дата обращения: 15.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-7638-2047-8. - Текст : электронный.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 03.12.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : сайт. - URL : <http://window.edu.ru/> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
3. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «Консультант-Плюс». – Москва, 1992 - . - URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 03.12.2021). - Текст : электронный.
4. Образовательные ресурсы Интернета. Информатика : сайт. - URL : <http://www.alleng.ru/edu/comp.htm> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
5. Университетская информационная система РОССИЯ : сайт. - URL : <http://uisrussia.msu.ru> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
6. Электронная библиотека. Техническая литература : сайт. - URL : <http://techliter.ru/> (дата обращения: 03.12.2021). - Текст : электронный.
7. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : <http://elib.tolgas.ru> (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
8. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: <https://znanium.com/> (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
9. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)
5.	Пакеты ППО машинного моделирования Electronics Workbench.	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
6.	Программная модель учебной ЭВМ	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО- ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) <http://sdo.tolgas.ru/> из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчёт по практической работе	5	9	45
Тестирование по темам лекционных занятий	9	5	45
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
Итого по дисциплине			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине <http://sdo.tolgaz.ru/>.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическая работа №1. «Многоканальные системы передачи с частотным разделением каналов». Цель работы: закрепление теоретического материала и приобретения навыка решения практических задач.

- 1.1. Определить количество каналов РТС ПИ с ЧРК, использующей амплитудную модуляцию на первой и второй ступени, если ширина спектра сообщения $F_{\text{в}} = 3500$ Гц, ширина спектра группового сигнала $\Delta F_{\text{гр}} = 65$ кГц. Защитный интервал при этом используется равный ширине спектра сообщения. Изобразить на рисунке спектр высокочастотного сигнала.
- 1.2. Определить верхнюю частоту сообщений, которые можно передавать по каналам связи, имеющему ширину полосы частот 15000 кГц, объединив при этом десять каналов, если защитный интервал равен ширине спектра сообщений. Для переноса на поднесущие частоты используется АМ, а для переноса на несущую частоту – ЧМ с индексом модуляции $m_{\text{чм}} = 5$. Изобразите на рисунке спектр группового сигнала.

Практическая работа №2. «Многоканальные системы передачи с временным разделением каналов». Цель работы: закрепление теоретического материала и приобретения навыка решения практических задач.

- 2.1. Определить какую верхнюю частоту может иметь информационный канал, который может передавать посредством шестнадцатиканальной РТС ПИ с временным разделением каналов, использующий АИМ-АМ, если для синхронизации используются импульсы с линейной частотной модуляцией, той же длительности, что и простые импульсы, используемые для передачи информационного сигнала. Ширина защищенного интервала и длительность информационного импульса равен 5 мкс. Изобразить групповой сигнал на рисунке.
- 2.2. Определить длительность кадра в семиканальной РТС ПИ с временным разделением каналов, использующей ВИМ-ЧМ ($m_{\text{вим}} = 5$), если для синхронизации и передачи информации используется соответственно прямой и инверсный во времени пятиэлементный код Баркера. Длительность элементарного импульса (бита) составляет 0,5 мкс. Защитный интервал принять равным длительности информационного импульса.

Практическая работа №3. «Многоканальные цифровые системы передачи информации». Цель работы: закрепление теоретического материала и приобретения навыка решения практических задач.

- 3.1. Определить, какую максимальную ширину спектра может иметь информационный сигнал, который можно передавать посредством восьмиканальной цифровой системы связи, если для синхронизации используется код Баркера (В-7), длительность защитного интервала равна длительности бита, при этом сигнал квантован на 8 уровней. Групповой сигнал при этом занимает полосу 150 кГц.
- 3.2. Определить, какая разрядность кода потребуется для передачи информационного сигнала шириной спектра 3,5 кГц в четырехканальной РТС ПИ с ИКМ, если ширина полосы частот, занимаемая групповым сигналом, составляет 500 кГц, а для синхронизации используется код Баркера (В-11), при этом длительность защитного интервала равна длительности бита.

3.3. Определить среднюю мощность информационного сигнала в пятиканальной цифровой РТС ПИ, если ширина спектра информационного сигнала составляет 3000 Гц, для синхронизации используется код Баркера ($B=5$), длительность бита равна 5 мкс. Длительность защитного интервала равна длительности бита. Относительная дисперсия равномерно распределенной ошибки квантования составляет $1,3 \cdot 10^{-3}$, максимальная мощность информационного сигнала при этом 8 Вт.

3.4. Рассчитать параметры группового сигнала с шестиканальной цифровой РТС ПИ, если ширина спектра информационного сигнала составляет 4 кГц, для синхронизации используется код Баркера ($B = 13$), информационный сигнал квантован на 128 уровней. Длительность защитного интервала принять равной длительности бита.

Практическая работа № 3. «Радиолокационные системы передачи».

Цель работы: закрепление теоретического материала и приобретения навыка решения практических задач.

4.1. Определить дальность до цели в системе радиолокации, использующей фазовый метод, если задержка сигнала составляет 66,667 мкс, несущая частота радиолокационного сигнала 14 кГц.

4.2. Определить длину радиоволны, используя в РЛС с пассивным ответом, в которой задержка 53,333 мкс соответствует дальности до цели 8 км при фазовом методе.

4.4. Определить частоту сигнала, используя в РЛС с пассивным ответом, в которой задержка 40 мкс соответствует дальности до цели 8 км при фазовом методе.

4.5. Определить зону действия РЛС, используя фазовый метод измерения дальности, если зондирующий сигнал излучается на частоте 25 кГц.

Типовые тестовые задания

Назовите основное отличие РТС от других систем передачи информации

- а) решение задач связанных не только с передачей информации, но ее извлечением и преобразованием;
- б) при передаче, приеме и преобразовании информации носителем являются радиосигналы;
- в) при передаче, приеме и преобразовании информации сигналы проявляются в виде электронов.

2. Что относится к навигационным элементам полета (укажите два ответа)

- а) скорость полета;
- б) частота;
- в) местоположение;
- г) высота.

3. Устройство, преобразующее принятый радиосигнал в информационное сообщение

- а) приемное;
- б) передающее;
- в) преобразующее.

4. Основное достоинство пассивных систем РТС

- а) простота технической реализации;
- б) мощность сигнала;
- в) красиво смотрится.

5. УКВ передатчик самолетной радиосвязной аппаратуры работает в выделенном диапазоне частот от

- а) 101-127 МГц;
- б) 118-136 МГц;
- в) 100-120 МГц.

6. Скорость распространения радиосигналов в свободном пространстве ... и ... с достаточной на сегодняшний день точностью

- а) непостоянна и неизвестна;
- б) непостоянна и известна;

- в) постоянна и известна.
- 7. По размещению первичного источника излучения радиоволн различают РТС
 - а) активные, полуактивные;
 - б) активные, пассивные, активные с активным ответом, полуактивные
 - в) первичные и вторичные
- 8. Увеличение дальности действия активных РТС приводит к
 - а) к равномерному распределению мощности передатчика и массы;
 - б) к уменьшению мощности передатчика и массы;
 - в) к увеличению мощности передатчика и массы.
- 9. Укажите соответствие отраженных на рисунке обозначений
 - а) излучаемая энергия;
 - б) РТС;
 - в) отраженный сигнал;
 - г) цель.
- 10. Напишите название структурной схемы, представленной на рисунке

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности.

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

ПК-1. Обеспечивает техническую эксплуатацию радиоэлектронной аппаратуры включая мониторинг, диагностику, оценку, настройку, применение измерительного оборудования, средств контроля и обработку результатов измерений с использованием средств вычислительной техники, в том числе для беспилотных систем.

1. Основные понятия и определения РТС.
2. Радиотехнические методы определения координат.
3. Классификация РТС. Тактические и технические характеристики.
4. Структурная схема РЛС кругового обзора.
5. Многопозиционные радиолокационные системы.
6. Радиолокационные цели как объекты вторичного излучения.
7. Характеристики радиолокационного рассеяния.
8. Статистические модели отраженных полей и ЭПР радиолокационных целей.
9. Мешающие отражатели. Отражение от моря и суши.
10. Радиолокационная заметность объектов; способы снижения или увеличения.
11. Дальность действия радиосистем.
12. Обобщенное уравнение дальности радиолокационного наблюдения в свободном пространстве.
13. Влияние отражения радиоволн от земной поверхности на дальность действия РЛС.
14. Влияние распространения радиоволн на дальность действия РТС.
15. Уравнение дальности действия при радиолокационном наблюдении поверхностно и объемно распределенных объектов.
16. Основные теоретические сведения об обнаружении, различении и оценивании параметров сигналов РТС.
17. Потенциальная точность измерения угловых координат.
18. Разрешающая способность РЛС.
19. Виды сложных сигналов РТС.
20. Разрешение по времени запаздывания и частоте. Частотно-временная функция неопределенности сигнала.

21. Поиск сигналов в РТС по угловым координатам, дальности, скорости.
22. Методы последовательного обзора пространства.
23. Многоканальный и управляемый обзор пространства.
24. Особенности поиска сигналов в радионавигационных системах.
25. Селекция движущихся целей на основе эффекта Доплера.
26. Эффективность системы селекции движущихся целей и ее зависимость от параметров РЛС.
27. Методы повышения эффективности систем СДЦ.
28. Импульсно-доплеровские РЛС.
29. Распознавание целей.
30. Автоматическое сопровождение цели по дальности.
31. Фазовый метод измерения дальности.
32. Частотный метод измерения дальности.
33. Доплеровский метод измерения путевой скорости и угла сноса.
34. Корреляционный метод измерения путевой скорости и угла сноса.
35. Измерители координат и скорости в составе навигационного комплекса.
36. Методы измерения угловых координат.
37. Точность измерения угловых координат. Пространственно-временная обработка сигналов.
38. Радиолокационные системы с синтезированной апертурой.
39. Физические основы оптической локации. Дальность действия оптических локационных систем.
40. Основы радиотеплолокации и ее применение.
41. Классификация и тактико-технические характеристики радионавигационных систем.
42. Точность определения положения позиционным методом.
43. Требования, предъявляемые к навигационной аппаратуре.
44. Системы дальней радионавигации наземного базирования.
45. Системы ближней навигации.
46. Спутниковые радионавигационные системы.
47. Принципы построения аппаратуры потребителей спутниковой радионавигационной системы GPS.
48. Спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС.
49. Радиопротиводействие и контррадиопротиводействие.
50. Системы радиотехнической разведки.
51. Скрытность и помехоустойчивость РЭС по отношению к организованным помехам.
52. Борьба с организованными помехами и эффективность средств радиопротиводействия.
53. Характеристики надежности РТС.
54. Методы обеспечения надежности РТС.
55. Методы и средства технической диагностики РТС.
56. Радиолокация на ближних дальностях. Многолучевой сигнал и его особенности; особенности радиолокационных целей.
57. Структурные схемы радиотехнических устройств обнаружения ближней дальности.
58. Практическое применение радиолокационных систем на ближних дальностях.
59. Основные задачи и этапы траекторной обработки.
60. Алгоритмы обнаружения и сброса траектории.
61. Алгоритмы фильтрации параметров траектории маневрирующей цели.
62. Перспективы развития РТС и расширение областей их применения.

Примерный тест для итогового тестирования

Назовите основное отличие РТС от других систем передачи информации

а) решение задач связанных не только с передачей информации, но ее извлечением и преобразованием;

б) при передаче, приеме и преобразовании информации носителем являются радиосигналы;

в) при передаче, приеме и преобразовании информации сигналы проявляются в виде электронов.

2. Что относится к навигационным элементам полета (укажите два ответа)

а) скорость полета;

б) частота;

в) местоположение;

г) высота.

3. Устройство, преобразующее принятый радиосигнал в информационное сообщение

а) приемное;

б) передающее;

в) преобразующее.

4. Основное достоинство пассивных систем РТС

а) простота технической реализации;

б) мощность сигнала;

в) красиво смотрится.

5. УКВ передатчик самолетной радиосвязной аппаратуры работает в выделенном диапазоне частот от

а) 101-127 МГц;

б) 118-136 МГц;

в) 100-120 МГц.

6. Скорость распространения радиосигналов в свободном пространстве ... и ... с достаточной на сегодняшний день точностью

а) непостоянна и неизвестна;

б) непостоянна и известна;

в) постоянна и известна.

7. По размещению первичного источника излучения радиоволн различают РТС

а) активные, полуактивные;

б) активные, пассивные, активные с активным ответом, полуактивные

в) первичные и вторичные

8. Увеличение дальности действия активных РТС приводит к

а) к равномерному распределению мощности передатчика и массы;

б) к уменьшению мощности передатчика и массы;

в) к увеличению мощности передатчика и массы.

9. Укажите соответствие отраженных на рисунке обозначений

а) излучаемая энергия;

б) РТС;

в) отраженный сигнал;

г) цель.

10. Напишите название структурной схемы, представленной на рисунке