

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о подписи:
ФИО: Выборнова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.05.2022 08:23:52
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»)

Кафедра «Информационный и электронный сервис»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.О.31 «РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ ЦЕПИ И СИГНАЛЫ»

Направление подготовки:

11.03.01 «Радиотехника»

Направленность (профиль) программы бакалавриата:

«Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Рабочая программа дисциплины «Радиотехнические цепи и сигналы» 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)

Т.С. Яницкая
(ФИО)

РПД утверждена на заседании кафедры «Информационный и электронный сервис»

« 27 » 05 20 19 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор В.И. Воловач
(уч. степень, уч. звание) (ФИО)

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Учёного совета Протокол № 7 от 26.06.2019 г.

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 общепрофессиональных компетенций, направленных на развитие навыков исследовательской деятельности / проектной деятельности или формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий и т.п.

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
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ИОПК-1.1. Знает и умеет использовать в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	Знает: основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования Умеет: использовать математические методы анализа детерминированных и случайных сигналов, их преобразования в радиотехнических цепях, синтеза цепей, основных нелинейных радиотехнических преобразований, статистического описания сигналов и помех, используемого при разработке оптимальных алгоритмов обработки сигналов как носителей информации; использовать вычислительную технику для решения радиотехнических задач Владеет: спектральными методами анализа детерминированных и случайных сигналов и их преобразований в электрических цепях	
	ИОПК-1.2. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Знает: физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Умеет: применять естественнонаучные и общинженерные знания, физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера Владеет: навыками решения задач теоретического и прикладного характера	
	ИОПК-1.3. Анализирует и обобщает профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне	Знает: способы анализа и обобщения профессиональной информации на теоретико-методологическом уровне Умеет: анализировать и обобщать профессиональную информацию на теоретико-методологическом уровне Владеет: навыками анализа и обобщения профессиональной информации на теоретико-методологическом уровне	

ОПК-2. Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ИОПК-2.1. Разрабатывает решение конкретной задачи, выбирая оптимальный вариант, оценивая его достоинства и недостатки; определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач	Знает: решения конкретных задач Умеет: выбирать оптимальный вариант Владеет: навыками решения конкретных задач	
	ИОПК-2.2. Использует основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Знает: основные методы и средства измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. Умеет: пользоваться основными методами и средствами измерений и проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации. Владеет: навыками использования основных методов и средств измерений и проведения экспериментальных исследований	
	ИОПК-2.3. Осуществляет обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений	Знает: методы обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений Умеет: осуществлять обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений Владеет: методами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) программы бакалавриата (Модуль общепрофессиональных дисциплин).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем и структура дисциплины

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		
	всего	5 семестр	6 семестр
Общая трудоёмкость дисциплины, час	180	72	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	22	10	12
занятия лекционного типа (лекции)	8	4	6
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	4	4	-
лабораторные работы	8	2	6
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	145	58	87
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	145	58	87
Выполнение курсового проекта /курсовой работы			
Контроль (часы на экзамен, зачет)	13	4	9
Промежуточная аттестация		Зачет	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.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоёмкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-	Тема 1. Общая характеристика радиотехнических процессов, сигналов и цепей.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
2.2., ИОПК-2.3	Лабораторная работа №1. «Исследование периодических сигналов и их спектров». Лабораторная работа №2. «Исследование непериодических сигналов и их спектров». Лабораторная работа №3. «Вычисление коэффициентов ряда Фурье программным путем».					Отчёт по лабораторной работе
	Практическая работа №1			2		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа.				15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3	Тема 2. Детерминированные радиотехнические сигналы, их спектральные и корреляционные характеристики.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №4. «Корреляционный анализ сигналов». Лабораторная работа №5. «Исследование модулированных сигналов и их спектров». Лабораторная работа №6. «Численный синтез аналитического сигнала». Рассчитать аналитический сигнал для действительного узкополосного сигнала с линейной частотной модуляцией.					Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа.				15	Самостоятельное изучение учебных материалов

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3	Тема 3 Модулированные сигналы, их временное и спектральное представление. Разновидности модулированных сигналов. Основное содержание. Принципы построения и функционирования типовых усилительных звеньев. Принцип электронного усиления. Способы включения активных усилительных элементов. Построение усилительных схем. Питание выходных цепей электронных усилителей, способы подачи напряжения смещения. Способы и схемы стабилизации рабочей точки. Схемы межкаскадных связей. Режимы работы усилительных элементов. Динамические характеристики усилителей. Эквивалентные схемы усилителей.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №7. «Численный синтез сигналов с использованием ряда Котельникова». Лабораторная работа №8. «Исследование частотных и временных характеристик интегрирующих и дифференцирующих цепей».. Лабораторная работа №9. «Исследование частотных и временных характеристик колебательных контуров».					Отчёт по лабораторной работе
	Практическая работа №2			2		Отчёт по практической работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-	Тема 4. Случайные сигналы и их вероятностные характеристики. Корреляционный и спектральный анализ случайных сигналов.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
2.2., ИОПК-2.3	Лабораторная работа №10. «Исследование частотных характеристик фильтров». Лабораторная работа №11. «Исследование линейных апериодических цепей».					Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3	Тема 5 Частотные и временные характеристики линейных цепей. Методы анализа прохождения детерминированных сигналов через линейные цепи. Преобразование характеристик случайного сигнала в линейной цепи. Условия устойчивости линейной цепи.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа №12. «Исследование влияния обратной связи на параметры активного четырехполюсника».					Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3	Тема 6. Согласованная фильтрация детерминированного сигнала. Оптимальная фильтрация случайного сигнала.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа 1. «Исследование резонансных усилителей и умножителей частоты. Исследование прохождения радиосигналов через резонансные цепи ». Лабораторная работа 2. «Исследование амплитудной и угловой модуляции».		2			Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятельное

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3	Тема 7. Дискретная фильтрация сигналов. Метод z-преобразования, характеристики и формы реализации дискретных фильтров. Дискретное преобразование Фурье. Основы синтеза дискретных фильтров.	1				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа 3. «Исследование амплитудного ограничения». Лабораторная работа 4. «Исследование выпрямления постоянного тока».		2			Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3	Тема 8. Нелинейные цепи и преобразование ими радиосигналов. Формирование и демодуляция радиосигналов. Преобразование частоты.	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа 5. «Исследование детектирования сигналов с амплитудной и угловой модуляцией». Лабораторная работа 6. «Исследование LC- и RC-генераторов».		2			Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1.,	Тема 9. Принципы работы автогенераторов гармонических колебаний.	1				Лекция-визуализация (

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3						т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа 7. «Исследования преобразования частоты и синхронного детектирования сигналов» Лабораторная работа 8. «Исследование параметрического усиления и генерирования».		1			Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				15	Самостоятельное изучение учебных материалов
ОПК-1: ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2: ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3	Тема 10. Линейные параметрические цепи и преобразование ими радиосигналов	0,5				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС) Тестирование по темам лекционных занятий
	Лабораторная работа 9. «Исследование оптимальной линейной фильтрации сигналов». Лабораторная работа 10. «Исследование цифровой фильтрации сигналов».		1			Отчёт по лабораторной работе
	Самостоятельная работа				10	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	8	8	4	145	

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 лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладной задачи (кейса) при изучении тем 5-7 или проведение деловой игры "...." и т.п.

Лабораторные работы 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 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.

4.5. 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 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.tolgash.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.

Списки основной литературы

1. Каганов, В. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов вузов по направлению подгот. "Радиотехника" / В. И. Каганов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М.: Форум [и др.], 2018. - 497 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=900998>

2. Клюев, Л. Л. Теория электрической связи [Электронный ресурс]: учеб. для вузов по специальностям "Инфокоммуникац. технологии (по направлениям)", "Инфокоммуникац. системы", "Защита информации в телекоммуникациях" / Л. Л. Клюев. - Документ Bookread2. - Минск [и др.]: Новое знание [и др.], 2016. - 446 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=525236#>

3. Мощенский, Ю. В. Теоретические основы радиотехники. Сигналы [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов по направлению подгот. "Упр. в техн. системах" и специальности "Боеприпасы и взрыватели" / Ю. В. Мощенский, А. С. Нечаев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Документ Reader. - СПб. [и др.]: Лань, 2016. - 212 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/87585/#1>

4. Учебно-методическое пособие (включая методические указания по выполнению курсовой работы) по дисциплине "Радиотехнические цепи и сигналы" [Электронный ресурс]: для студентов направления 11.03.01 "Радиотехника" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Информ. и электрон. сервис"; сост. В. И. Воловач. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти: ПВГУС, 2017. - 4,73 МБ, 280 с.: ил. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>

Списки дополнительной литературы

5. Иванов, М. Т. Теоретические основы радиотехники [Текст]: учеб. пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / М. Т. Иванов, А. Б. Сергиенко под ред. В. Н. Ушакова. - Изд. 2-е, стер. - М.: Высш. шк., 2008. - 306 с.: ил.

6. Першин, В. Т. Формирование и генерирование сигналов в цифровой радиосвязи [Электронный ресурс]: учеб. пособие для вузов по направлению "Электроника техника, радиотехника и связь" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. Т. Першин. - Документ HTML. - Минск [и др.]: Новое знание [и др.], 2013. - 613 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=405030#none>

7. Романюк, В. А. Основы радиосвязи [Текст]: учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / В. А. Романюк Моск. гос. ин-т электрон. техники (техн. ун-т). - М.: Юрайт, 2011. - 288 с.: ил.

8. Садовский, Г. А. Теоретические основы информационно-измерительной техники. Задачи и упражнения [Текст]: учеб. пособие для вузов по направлению "Приборостроение" и специальности "Информ.-измерит. техника и технологии" / Г. А. Садовский. - М.: Высш. шк., 2009. - 215 с.: ил.

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

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.

2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>. - Загл. с экрана.

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл. с экрана.

6. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.

7. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.

8. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru.> – Загл. с экрана.

9. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

10. Официальная статистика. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.gks.ru/> – Загл. с экрана.

11. Финансово-экономические показатели Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.minfin.ru/ru/statistics/> – Загл. с экрана.

12. Интернет-ресурс

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.	MathCAD 14	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

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 (при наличии в учебном плане). 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 (при наличии в учебном плане). 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).

Лабораторные работы (при наличии в учебном плане). Для проведения лабораторных работ используется учебная аудитория «Лаборатория _____», оснащенная следующим оборудованием: _____.

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 / Зачет	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9 70-85,9	«удовлетворительно» / 3 «хорошо» / 4	зачтено зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с 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	2	15	30
Отчёт по лабораторной работе	2	15	30
Тестирование по темам лекционных занятий	3	10	30
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.tolgas.ru/>.

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

8.2.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Практическое занятие №1

Практическое занятие №2

8.2.2. Типовые задания для лабораторных работ

5 семестр

Лабораторная работа 1. «Исследование периодических сигналов и их спектров». Исследование спектров простых периодических сигналов: прямоугольных, треугольных, косинусоидальных и экспоненциальных импульсов, импульсов, образованных из разных участков синусоид, а периодического сигнала, заданного в табличной форме.

Лабораторная работа 2. «Исследование непериодических сигналов и их спектров». Определить спектральную функцию прямоугольного и косинусоидального импульсов; импульсов треугольной и экспоненциальной формы; рассчитать спектральную функцию радиоимпульса.

Лабораторная работа 3. «Вычисление коэффициентов ряда Фурье программным путем». Рассчитать коэффициенты ряда Фурье программным путем, если сигнал является ступенчатой функцией.

Лабораторная работа 4. «Корреляционный анализ сигналов». Определить автокорреляционную функцию прямоугольного импульса с единичной амплитудой и длительностью; определить автокорреляционную функцию пакета из трех прямоугольных импульсов одинаковой длительности; определить автокорреляционную функцию радиоимпульса; определить автокорреляционную функцию сигнала с линейной частотной модуляцией; определить взаимокорреляционную функцию синусоидального и прямоугольного импульсов различной длительности; определить взаимокорреляционную функцию двух радиоимпульсов с разной частотой несущей.

Лабораторная работа 5. «Исследование модулированных сигналов и их спектров». Рассчитать спектр узкополосного сигнала с тональной амплитудной модуляцией; рассчитать спектр сигнала с импульсной амплитудной модуляцией; рассчитать спектр узкополосного сигнала с угловой тональной модуляцией; рассчитать спектр узкополосного сигнала, если у несущего колебания начальная фаза изменяется через равные интервалы на π ; рассчитать спектр узкополосного сигнала, у которого частота колебания изменяется в два раза через равные интервалы времени; рассчитать спектр сигнала с линейной частотной модуляцией; рассчитать спектр сигнала с амплитудной и угловой модуляцией.

Лабораторная работа 6. «Численный синтез аналитического сигнала». Рассчитать аналитический сигнал для действительного узкополосного сигнала с линейной частотной модуляцией.

Лабораторная работа 7. «Численный синтез сигналов с использованием ряда Котельникова». Осуществить синтез сигнала, являющегося ступенчатой функцией в соответствии с результатами лабораторной работы № 3.

Лабораторная работа 8. «Исследование частотных и временных характеристик интегрирующих и дифференцирующих цепей». Исследование интегрирующей, дифференцирующей цепей и интегрирующей электрической цепи 2-го порядка.

Лабораторная работа 9. «Исследование частотных и временных характеристик колебательных контуров». Изучение основных параметров и частотных и временных характеристик последовательных и параллельных колебательных контуров.

Лабораторная работа 10. «Исследование частотных характеристик фильтров». Исследование частотных характеристик фильтров нижних и верхних частот, полосовых и режекторных фильтров, активных фильтров нижних частот и полосового.

Лабораторная работа 11. «Исследование линейных апериодических цепей». Исследование основных параметров и характеристик линейных апериодических цепей; исследование влияния постоянных времени цепей апериодического усилителя на частотные и временные характеристики

Лабораторная работа 12. «Исследование влияния обратной связи на параметры активного четырехполюсника». Изучение влияния глубины и знака обратной связи на основные параметры, частотные и временные параметры активного четырехполюсника. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

6 семестр

Лабораторная работа 1. «Исследование резонансных усилителей и умножителей частоты. Исследование прохождения радиосигналов через резонансные цепи ». Исследование параметров и характеристик резонансных усилителей; исследование процесса умножения сигнала; исследование прохождения различных модулированных радиосигналов через резонансные цепи

Лабораторная работа 2. «Исследование амплитудной и угловой модуляции». Исследование амплитудной, частотной и фазовой модуляции; исследование частотной и фазовой модуляции цифровых сообщений; исследование спектрального состава сигнала при разных видах модуляции; исследование импульсной модуляции.

Лабораторная работа 3. «Исследование амплитудного ограничения». Исследование принципа работы амплитудного ограничителя; изучение особенностей работы динамического амплитудного ограничения.

Лабораторная работа 4. «Исследование выпрямления постоянного тока». Исследование выпрямления переменного тока и влияния параметров схем выпрямления на выходное напряжение.

Лабораторная работа 5. «Исследование детектирования сигналов с амплитудной и угловой модуляцией». Исследование амплитудного детектора и детектора сигналов с угловой модуляцией; исследование синхронного детектора.

Лабораторная работа 6. «Исследование LC- и RC-генераторов». Исследование высокочастотного генератора с внешним возбуждением; автогенераторов с параметрической стабилизацией; кварцевых автогенераторов; исследование различных схем RC-автогенераторов.

Лабораторная работа 7. «Исследования преобразования частоты и синхронного детектирования сигналов» Исследование преобразования частоты сигнала; исследование спектрального метода для анализа работы нелинейных цепей.

Лабораторная работа 8. «Исследование параметрического усиления и генерирования». Исследование принципов параметрического усиления сигналов; исследование особенностей работы различных параметрических усилителей; исследование процессов параметрической генерации.

Лабораторная работа 9. «Исследование оптимальной линейной фильтрации сигналов». Исследование оптимальной линейной фильтрации сигналов; изучение особенностей схемотехнической реализации устройств оптимальной линейной фильтрации.

Лабораторная работа 10. «Исследование цифровой фильтрации сигналов». Исследование принципов цифровой фильтрации сигналов; изучение параметров и характеристик цифровых фильтров

Типовые тестовые задания:

1. Дайте определение понятия периодического сигнала. Назовите несколько физических процессов, для которых модель периодического сигнала является достаточно точным способом описания.

2. Как определяется понятие угла отсечки гармонического колебания?

3. Как возникает понятие отрицательной частоты?

4. В чем заключается эффект когерентного сложения гармонических колебаний?

5. Какими свойствами обладает спектральная плотность вещественного сигнала?

6. Как принято определять длительность импульсных сигналов?

7. В чем состоит характерная особенность спектра дельта-импульса?

8. Как по известным спектральным плотностям двух сигналов вычислить их скалярное произведение?

9. Какова связь между длительностью импульса и шириной его спектра?

10. Как в частотной области отображаются операции дифференцирования и интегрирования сигнала?

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

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *экзамен / зачет (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 / зачету (ОПК-1., ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-1.3., ОПК-2., ИОПК-2.1., ИОПК-2.2., ИОПК-2.3).

1. Два-три физических процесса, при описании которых требуются случайные математические модели.

2. Какие числовые характеристики применяются для описания моделей импульсных сигналов?

3. В чем состоит различие между видеоимпульсом и радиоимпульсом?

4. Почему замена аналогового сигнала дискретным при некоторых условиях может стать неадекватной?

5. Как формулируется принцип динамического представления сигнала?

6. Каковы основные свойства дельта-функции?

7. Перечислите важнейшие аксиомы линейного пространства.

8. Каков физический смысл квадрата нормы сигнала?

9. Как следует понимать геометрический смысл неравенства Коши – Буняковского?

10. Дайте определение понятия периодического сигнала. Назовите несколько физических процессов, для которых модель периодического сигнала является достаточно точным способом описания.

11. Как определяется понятие угла отсечки гармонического колебания?

12. Как возникает понятие отрицательной частоты?

13. В чем заключается эффект когерентного сложения гармонических колебаний?

14. Какими свойствами обладает спектральная плотность вещественного сигнала?

15. Как принято определять длительность импульсных сигналов?

16. В чем состоит характерная особенность спектра дельта-импульса?

17. Как по известным спектральным плотностям двух сигналов вычислить их скалярное произведение?

18. Какова связь между длительностью импульса и шириной его спектра?

19. Как в частотной области отображаются операции дифференцирования и интегрирования сигнала?

20. Как связаны между собой спектральные плотности видеоимпульса и радиоимпульса?

Примерный тест для итогового тестирования

1. Два-три физических процесса, при описании которых требуются случайные математические модели.

2. Какие числовые характеристики применяются для описания моделей импульсных сигналов?

3. В чем состоит различие между видеоимпульсом и радиоимпульсом?

4. Почему замена аналогового сигнала дискретным при некоторых условиях может стать неадекватной?

5. Как формулируется принцип динамического представления сигнала?

6. Каковы основные свойства дельта-функции?

7. Перечислите важнейшие аксиомы линейного пространства.

8. Каков физический смысл квадрата нормы сигнала?

9. Как следует понимать геометрический смысл неравенства Коши – Буняковского?

10. Дайте определение понятия периодического сигнала. Назовите несколько физических процессов, для которых модель периодического сигнала является достаточно точным способом описания.

11. Как определяется понятие угла отсечки гармонического колебания?

12. Как возникает понятие отрицательной частоты?

13. В чем заключается эффект когерентного сложения гармонических колебаний?
14. Какими свойствами обладает спектральная плотность вещественного сигнала?
15. Как принято определять длительность импульсных сигналов?
16. В чем состоит характерная особенность спектра дельта-импульса?
17. Как по известным спектральным плотностям двух сигналов вычислить их скалярное произведение?
18. Какова связь между длительностью импульса и шириной его спектра?
19. Как в частотной области отображаются операции дифференцирования и интегрирования сигнала?
20. Как связаны между собой спектральные плотности видеоимпульса и радиоимпульса?

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации размещен в банке вопросов электронного учебного курса дисциплины в ЭИОС университета <http://sdo.tolgas.ru/>, а также хранится в бумажном и (или) электронном виде на кафедре-разработчике.