

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт радиоэлектроники и информационных технологий

(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

_____ Мякинников А.В.

подпись

ФИО

“10” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.6 Основы радиоэлектроники и связи

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств»

Направленность: «Конструирование и технология электронных устройств»

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2021

Выпускающая кафедра КТПП

Кафедра-разработчик ИРС

Объем дисциплины 252/7
 часов/з.е

Промежуточная аттестация экзамен

Разработчик: Сьянов В.А., к.т.н., доцент

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 928 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.2021 г. № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 03 июня 2021 г. № 9-1
Зав. кафедрой д.т.н, профессор, Рындык А.Г. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от 10 июня 2021 г. № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 11.03.03-к-29
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись)

Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины.....	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	8
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	15
5.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	15
5.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	15
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. Учебная литература.....	17
6.2. Справочно-библиографическая литература.....	17
6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:.....	17
6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7.1. Перечень информационных справочных систем	18
7.2. Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	18
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	19
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	21
10.1. ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	21
10.2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ ЛЕКЦИОННОГО ТИПА.....	22
10.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ	22
10.4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ	22
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	23
11.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	23

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является подготовка к решению профессиональных задач по проектно-конструкторскому виду деятельности: способность бакалавров проектировать модули, блоки, системы и комплексы электронных средств с учетом заданных требований.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)

Задачи освоения дисциплины:

- освоение способов построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения;
- использование программных средств для математического моделирования работы различных радиоэлектронных устройств и систем;
- изучение методов расчета и проектирования электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы радиоэлектроники и связи» включена в обязательный перечень дисциплин в рамках вариативной части Блока 1, установленного ФГОС ВО, и является обязательной для профиля направления подготовки «Конструирование и технология электронных устройств».

Дисциплина базируется на дисциплинах «Электроника», «Основы теории цепей» и «Радиотехнические цепи и сигналы» в объёме учебного плана подготовки бакалавров.

Дисциплина «Основы радиоэлектроники и связи» является основополагающей для изучения дисциплин: «Основы конструирования электронных средств», «Информационные технологии проектирования электронных средств», также преддипломной практики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)¹

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины							
	Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Электроника ПКС-1								
Основы компьютерного проектирования РЭС ПКС-1								
Физико-химические основы конструирования электронных средств ПКС-1								
Электронные модели изделий электронных средств ПКС-1								
Техническая электродинамика ПКС-1								

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины Компетенции берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Направляющие и колебательные системы СВЧ ПКС-1								
Техника СВЧ ПКС-1								
Интегральная СВЧ схемотехника ПКС-1								
Ознакомительная практика ПКС-1								
Проектная практика ПКС-1								
Преддипломная практика ПКС-1								
Выполнение и защита ВКР ПКС-1								
Основы компьютерного проектирования РЭС ПКС-2								
Теоретические основы конструирования электронных средств ПКС-2								
Электронные модели изделий электронных средств ПКС-2								
Основы конструирования электронных средств ПКС-2								
Основы технологии производства электронных средств ПКС-2								
Техническая электродинамика ПКС-2								
Направляющие и колебательные системы СВЧ ПКС-2								
Информационные средства проектирования электронных средств ПКС-2								
Программные средства проектирования электронных средств ПКС-2								
Ознакомительная практика ПКС-2								
Проектная практика ПКС-2								
Преддипломная практика ПКС-2								
Выполнение и защита ВКР ПКС-2								

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПКС-1. Способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	ИПКС-1.1. Применяет принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Знать: принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения.	Уметь: строить физические и математические модели узлов и блоков приборов.	Владеть: навыками компьютерного моделирования.	Выполнение индивидуальных заданий и отчетов лабораторных работ.	Устные и письменные ответы на вопросы тестов, лабораторных работ, зачетных и экзаменационных билетов.
	ИПКС-1.2. Строит физически и математические модели узлов и блоков приборов					
	ИПКС-1.3. Применяет стандартные программные средства для компьютерного моделирования электронных устройств					
Освоение дисциплины причастно к ТФ А/01,5 (ПС <u>06.005 «Специалист по конструированию радиоэлектронных средств»</u>), Конструирование блоков с низкой плотностью компоновки элементов.						
ПКС-2. Способность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения	ИПКС-2.1 Проектирует отдельные узлы и блоки электронных приборов с использованием средств автоматизации проектирования	Знать: принципы конструирования отдельных узлов и блоков электронных приборов	Уметь: проводить оценочные расчеты характеристик электронных приборов	Владеть: навыками подготовки принципиальных и монтажных электрических схем		

чения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	ИПКС-2.2. Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов	ров.					
	ИПКС-2.3. Готовит принципиальные и монтажные электрические схемы						
Освоение дисциплины причастно к ТФ А/01,5 (ПС <u>06.005 «Специалист по конструированию радиоэлектронных средств»</u>), Конструирование блоков с низкой плотностью компоновки элементов.							

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7зач.ед. 252 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего час.	В т.ч. по семестрам	
		7 сем	8 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	252	108	144
1. Контактная работа:	90	53	37
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	84	51	33
занятия лекционного типа (Л)	56	34	22
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)			
лабораторные работы (ЛР)	28	17	11
1.2. Внеаудиторная, в том числе	6	2	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	6	2	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)			
2. Самостоятельная работа (СРС)	135	55	80
реферат/эссе (подготовка)			
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)			
контрольная работа			
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)			
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	135	55	80
Подготовка к экзамену (контроль)	27		27
Подготовка к зачёту/ зачёту с оценкой (контроль)			

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.1-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоёмкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоёмкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
7 семестр									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3	Раздел 1. Элементы аналоговых устройств					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6,2,2]	Мозговой штурм		
	Тема 1.1 Характеристики аналоговых элементов	4			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм		
	Тема 1.2 Модели активных элементов	4			2	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]	Мозговой штурм		
	Лабораторная работа №1.Исследование работы усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОЭ		4		10	Подготовка к лабораторным работам [6.4.1], [6.4.2]	Мозговой штурм		
	Работа по освоению 1 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	8	4		14				
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ИПКС-2.3	Раздел 2. Методы анализа активных четырехполюсников					Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6,2,2]	Мозговой штурм		
	Тема 2.1 Анализ работы усилительного каскада	4			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм		
	Тема 2.2 Линейный режим работы	5			2	Подготовка к лекциям	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	усилительно-го каскада					[6.2.1], [6,2,2]			
	Лабораторная работа №2. Исследование работы усилительного каскада на биполярном транзисторе с ОК		4		10	Подготовка к лабораторным работам [6.4.1], [6.4.2]	Мозговой штурм		
	Работа по освоению 2 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	9	4		14				
	ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ИПКС-2.3	Раздел 3. Схемотехника транзисторных усилительных каскадов				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6,2,2]	Мозговой штурм		
	Тема 3.1 Показатели усилительных каскадов ОЭ и ОК	4			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм		
	Тема 3.2. Показатель и усилительных каскадов РУК и ДК	5			2	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]	Мозговой штурм		
	Лабораторная работа № 3. Исследование частотных характеристик резистивного усилительного каскада на биполярном		4		10	Подготовка к л.р. [6.4.1], [6.4.2]	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	транзисторе.								
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	9	4		14				
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ИПКС-2.3	Раздел 4 Функциональные устройства на операционных усилителях				Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2], [6.2.1], [6,2,2]	Мозговой штурм			
	Тема 4.1 Функциональные устройства на ОУ	4			2	Подготовка к лекциям [6.1.1], [6.1.2],	Мозговой штурм		
	Тема 4.2 Активные фильтры на ОУ	4			2	Подготовка к лекциям [6.2.1], [6,2,2]	Мозговой штурм		
	Лабораторная работа № 4. Интегральный операционный усилитель и активный RC-фильтр.		4		9	Подготовка к л.р. [6.4.1], [6.4.2]	Мозговой штурм		
	Работа по освоению 4 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 4 разделу	8	4		13				
	Итого за семестр	34	17		55				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
8 семестр									
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3	Раздел 1. Элементы аналоговых систем связи					Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.3]	Мозговой штурм		
	Тема 1.1. Многоканальные системы связи	4			4	Подготовка к лекциям [6.1.3],	Мозговой штурм		
	Тема 1.2. Принципы построения передающих и приемных систем	4			4	Подготовка к лекциям [6.2.3]	Мозговой штурм		
	Лабораторная работа № 1. Детектирование модулированных сигналов		4		15	Подготовка к л.р. [6.4.3]	Мозговой штурм		
	Работа по освоению 1 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 1 разделу	8	4		23				
ПКС-1 ИПКС-1.1 ИПКС-1.2 ИПКС-1.3 ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ИПКС-2.3	Раздел 2.Методы обработки сигналов в аналоговых системах связи					Подготовка к лекциям[6.1.3], [6.2.3]	Мозговой штурм		
	Тема 2.1. Амплитудная модуляция в системах связи	3			13	Подготовка к лекциям[6.1.3],	Мозговой штурм		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения:код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	Тема 2.2. Угловая модуляция в системах связи	4			13	Подготовка к лекциям[6.1.3],	Мозговой штурм		
	Лабораторная работа № 2. Экономное кодирование дискретных сообщений		4		14	Подготовка к л.р. [6.4.4]	Мозговой штурм		
	Работа по освоению 2 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 2 разделу	7	4		40				
ПКС-2 ИПКС-2.1 ИПКС-2.2 ИПКС-2.3	Раздел 3. Цифровые системы передачи информации и связи				Подготовка к лекциям [6.1.3], [6.2.3]	Мозговой штурм			
	Тема 3.1. Преобразование сигналов в цифровых системах	3			10	Подготовка к лекциям [6.1.3],	Мозговой штурм		
	Тема 3.2. Кодирование сигналов в цифровых системах связи	4			10	Подготовка к лекциям [6.2.3]	Мозговой штурм		
	Лабораторная работа № 3. Помехоустойчивое блочное кодирование при передаче дискретных сообщений		3		10	Подготовка к л.р. [6.4.5]	Мозговой штурм		
	Работа по освоению 3 раздела:								
	реферат, эссе (тема)								
	расчётно-графическая								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия					
	работа (РГР)								
	контрольная работа								
	Итого по 3 разделу	7	3		30				
	Курсовая работа (КР)								
	Курсовой проект (КП)								
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	22	11		80				
	ИТОГО по дисциплине	56	28		135				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач, контрольные работы.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информационные радиосистемы».

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Таблица 5.1- При текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырех-балльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПКС-1. Способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	ИПКС-1.1. Применяет принципы и методы построения простейших физических и математических моделей схем, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	Не способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	Не уверенно способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	Хорошо способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.	Отлично способен строить простейшие физические и математические модели, конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования.
	ИПКС-1.2. Строит физические и математические модели узлов и блоков приборов				
	ИПКС-1.3. Применяет стандартные программные средства для компьютерного моделирования электронных устройств				
ПКС-2. Способность выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	ИПКС-2.1 Проектирует отдельные узлы и блоки электронных приборов с использованием средств автоматизации проектирования	Не способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	Не уверенно способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	Хорошо способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.	Отлично способен выполнять расчет и проектирование электронных приборов, схем и устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием и использованием средств автоматизации проектирования.
	ИПКС-2.2. Проводит оценочные расчеты характеристик электронных приборов				
	ИПКС-2.3. Готовит принципиальные и монтажные электрические схемы				

Таблица 7 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « отлично » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « хорошо » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « удовлетворительно » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « неудовлетворительно » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература

- 6.1.1. Павлов В.Н., Ногин В.И. Схемотехника аналоговых электронных устройств: Учебник / В.Н.Павлов, В.Н.Ногин. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 320 с.
- 6.1.2. Опадчий Ю.Ф., Глудкин О.П., Гуров А.И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): Учебник для вузов. Под ред. О.П. Глудкина / Ю.Ф. Опадчий, О.П. Глудкин, А.И. Гуров; Под ред. О.П. Глудкина. – М.: Горячая линия-Телеком, 2005. – 768 с.
- 6.1.3. Каганов В.И., Битюгов В.К. Основы радиоэлектроники и связи / В.И. Каганов, В.К. Битюгов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2007г.

6.2. Справочно-библиографическая литература

Учебники и учебные пособия

- 6.2.1. Основы радиоэлектроники и связи: Методическое пособие по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения, по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А. Съянов, Н. Новгород, 2020. 97 с.
- 6.2.2. Лаврентьев Б.Ф. Схемотехника электронных средств: Учеб. пособие / Б.Ф. Лаврентьев. – М.: Академия, 2010. – 336 с.
- 6.2.3. Нефёдов В.И. Основы радиоэлектроники и связи: Учеб. пособие / В.И. Нефёдов, А.С. Сигов; Под ред. В.И. Нефёдова. – М.: Высш.шк., 2009. – 735с.

6.3. Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.3.1. Научно-технический и научно-производственный журнал Информационные технологии [Журнал "Информационные технологии" \(novtex.ru\)](http://novtex.ru).
- 6.3.2. Информационные ресурсы России. Российская ассоциация электронных библиотек. [Информационные Ресурсы России — Российская ассоциация электронных библиотек \(aselibrary.ru\)](http://aselibrary.ru).
- 6.3.3. Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы». [Журнал «Информационные технологии и вычислительные системы» - Aboutjournal \(jitics.ru\)](http://jitics.ru).

6.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи в бумажном варианте находятся на кафедре «Информационные системы», в библиотеке НГТУ им. Р.Е.Алексеева. Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

- 6.4.1. Лабораторные работы по аналоговой схемотехнике: методические указания по выполнению лабораторных работ № 1, 2, 3, 4, 5 по дисциплине: «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; сост.: В.А. Сьянов. Н. Новгород, 32с., 2019.
- 6.4.2. Методические указания по выполнению лабораторных работ: методические указания по выполнению лабораторных работ № 1, 2, 3, 4, 5 по дисциплине: «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; сост.: В.А. Сьянов. Н. Новгород, 18с., 2020.
- 6.4.3. Детектирование модулированных сигналов: Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Основы радиоэлектроники и связи» для студентов специальности 11.03.03 – «Конструирование и технология радиоэлектронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А.Сьянов, Н. Новгород, 2021. 14 с.
- 6.4.4. Экономное кодирование дискретных сообщений: Методические указания к лабораторной работе № 2 по дисциплине «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А. Сьянов. Н. Новгород, 2021. 12с.
- 6.4.5. Помехоустойчивое блочное кодирование при передаче дискретных сообщений: Методические указания к лабораторной работе дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи» для бакалавров очной формы обучения по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» / НГТУ; Сост.: В.А.Сьянов Н.Новгород, 2021, 14 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень информационных справочных систем

Таблица 8 -Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2. Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 9.1 - Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного пространства
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html
	Linux https://www.linux.com/
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/

Таблица 9.2 - Программное обеспечение, используемое студентами очно-заочного, заочного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного пространства
WindowsXP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор от 21.10.14)	GNU Linux Slackware 14.2
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 64231296)	Adobe Acrobat Reader
Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)	GNU Linux Slackware 14.2

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
	База данных стандартов и регламентов РОС-СТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении

таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nttu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очного обучения, включает в себя компьютерные классы НГТУ им. Р.Е.Алексеева (6 корпус НГТУ, аудитории 6342, 6339), оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: 12 рабочих места, оборудованных:

- процессор: CPU IntelCore i3-2120 3.3 GHz;
- материнская плата: Asusp8h61-MLX2;
- оперативная память: 4 Gb (2*2Gb) DDR 3;
- жесткий диск: 500 Gb.

Пакеты ПОобщего назначения (аудитории 6342, 6339):

- Windows 7;
- Linux;
- OpenOffice.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата и проведения лабораторных работ для студентов очно-заочного и заочного обучения, включает в себя компьютерный класс 1324 кафедры «Информационные радиосистемы», оснащенный необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: 10 рабочих места, включающих персональные компьютеры, Intel Core3/4 Gb RAM/HDD 250, в составе локальной вычислительной сети, без подключения к интернету.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договорот 21.10.14);
- Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 64231296);

- Dr.Web (с/н B241-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- GNU Linux Slackware 14.2;
- Adobe Acrobat Reader.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся 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 преподавании дисциплины «Основы радиоэлектроники и связи», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса может сопровождаться компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, Zoom.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, 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.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, 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.

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 трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.1, 4.2, 4.3). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания 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 подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

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

10.4. 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.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

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

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- выполнение и защита лабораторных работ;
- зачет и экзамен для студентов всех форм обучения.

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ и курсовой работы

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.1.2. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета.

1. Вольтамперная характеристика р-п перехода.
2. Основные свойства и параметры р-п перехода.
3. Классификация и параметры диодов: выпрямительных, высокочастотных, импульсных, стабилитронов и варикапов.
4. Основные свойства и параметра биполярного транзистора.
5. Статические входные и выходные характеристики биполярного транзистора в схеме с ОЭ.
6. Методы представления активного четырехполюсника через матрицы Y и H параметров.
7. Методы представления биполярного транзистора в модели Эберса — Мола.
8. Переходная характеристика усилительного каскада на биполярном транзисторе в схеме с ОЭ.
9. Выбор режима покоя в усилительном каскаде на биполярном транзисторе.
10. Динамические и статические характеристики усилительного каскада.
11. Схемотехнические методы смещения рабочей точки усилительного каскада на биполярном и полевом транзисторах.
12. Методы температурной стабилизации рабочей точки усилительного каскада.
13. Анализ работы усилительного каскада на биполярном транзисторе и его основные показатели в схеме с ОЭ.
14. Анализ работы усилительного каскада на биполярном транзисторе и его основные показатели в схеме с ОК.
15. Анализ работы резистивного усилительного каскада на биполярном транзисторе в области средних, верхних и нижних частот.
16. Работа транзисторного источника тока.
17. Работа схемы «токовое зеркало».
18. Работа составных транзисторов по схеме Дарлингтона.
19. Анализ работы и основные показатели дифференциального усилительного каскада.
20. Анализ работы усилительного каскада с цепью отрицательной обратной связи.
21. Условия устойчивости систем ООС.
22. Критерий устойчивости Найквиста.
23. Стабилизация коэффициента передачи усилительного каскада с ООС.
24. Расширение частотного диапазона усилительного каскада с цепью ООС.
25. Основные показатели и свойства операционного усилителя.
26. Основные показатели и свойства неинвертирующего операционного усилителя.
27. Основные показатели и свойства инвертирующего операционного усилителя.

11.1.3. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме экзамена.

1. Классификация радиотехнических систем ПИ.
2. Принципы построения и работы систем передачи информации.
3. Классификация, технические характеристики и принципы построения радиопередающих устройств.
4. Классификация, технические характеристики и принципы построения радиоприемных устройств.
5. Диапазоны радиочастот, особенности распространения радиоволн в приземном пространстве.
6. Структура и принцип работы аналоговой системы связи с амплитудной модуляцией.
7. Энергетические соотношения в АМ сигнале.
8. Демодуляция АМ колебаний.
9. Сигналы с подавленной несущей и однополосные АМ колебания.
10. Детектирование сигналов с однополосной АМ.
11. Сигналы с угловой модуляцией.
12. Сигналы с фазовой (ФМ) и частотной (ЧМ) модуляцией.
13. Основные параметры сигналов с ФМ и ЧМ.
14. Методы демодуляции сигналов с угловой модуляцией.
15. Квадратурная модуляция в аналоговых системах ПИ.
16. Методы детектирования сигналов с квадратурной модуляцией.
17. Принципы построения и работы цифровой системы передачи информации.
18. Спектральные характеристики дискретных сигналов. Теорема Котельникова.
19. Методы сжатия информации в цифровых системах передачи информации с ИКМ. Шумы квантования.
20. Методы эффективного кодирования в системах передачи информации без помех.
21. Кодирование по методу Шеннона – Фэно и Хаффмена.
22. Методы кодирования с обнаружением и исправлением ошибок.
23. Блочное кодирование по методу Хэмминга.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

“ ” 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.ОД.6 «Основы радиоэлектроники и связи»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

Направленность: Конструирование и технология электронных устройств

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 4

Семестр 7, 8

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1)

2)

3)

Разработчик (и): _____
(ФИО, ученая степень, ученое звание) « » 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ГИС
_____ протокол № _____ от « » 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ИРС _____ « » 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ « » 20__ г.
