Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.10.2023 17:33:48
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

«27» апреля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прием и обработка сигналов

Направление подготовки
11.03.01 Радиотехника

Профиль
Интеллектуальная радиоэлектроника и промышленный интернет вещей

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):
старший преподаватель  / А.И. Черников/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Руководитель образовательной программы
д.т.н., профессор  /А.А. Радионов/

Содержание

Оглавление

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 6
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2 Основная литература 7
4.3 Дополнительная литература 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5 Материально-техническое обеспечение 8
6 Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 15

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель дисциплины должна быть согласована с общими целями ОПОП ВО.

Задачи дисциплины должны отражать теоретическую и практическую компоненты профессиональной деятельности и соответствовать планируемым результатам обучения.

Планируемые результаты обучения должны быть соотнесены с установленными в ОПОП ВО индикаторами достижения компетенций.

Обучение по дисциплине «Прием и обработка сигналов» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
ПК-1 Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	ИПК-1.1 Понимает принципы конструирования отдельных деталей, узлов и устройств радиотехнических систем, выбирает системы автоматизированного проектирования радиотехнических систем; ИПК-1.2 Работает с программными средствами с использованием современных прикладных программ по расчету радиотехнических систем; ИПК-1.3 Рассчитывает и проектирует детали, узлы и устройства радиотехнические системы в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования.	**Знать:** принципы функционирования элементарных узлов радиоэлектронных устройств **Уметь:** проводить предварительный расчет узлов элементарных узлов радиоэлектронных устройств **Владеть:** принципами действия устройств приема и демодуляции сигналов

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина непосредственно связана со следующими дисциплинами и практиками ООП:

Генерирование и формирование сигналов;
Промышленный интернет вещей в автомобилестроении;
Промышленный интернет вещей в машиностроении;
Радиотехнические системы;
Радиотехнические цепи и сигналы;
Радиофизика;
Устройства СВЧ и антенны;
Электродинамика и распространение радиоволн.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			6
1	**Аудиторные занятия**	**72**	**72**
	В том числе:		
1.1	Лекции	36	36
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Подготовка отчетов по лабораторным работам	32	32
2.2	Подготовка к контрольным работам	20	20
2.3	Работа с конспектом лекций	10	10
2.4	Подготовка к зачету	10	10
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		диф.зачет
	Итого	**144**	**144**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Общие сведения о приемопередающих системах**	**50**	**14**	**8**	**4**	**0**	**24**
1.1	Тема 1. Общие сведения о приемопередающих системах		8	4	2		12
1.2	Тема 2. Элементы и узлы радиоэлектронных устройств		6	4	4		12
2	**Раздел 2. Основы передающих устройств**	**46**	**12**	**4**	**6**	**0**	**24**
2.1	Тема 1. Основы построения генераторов.		6	2	2		12
2.2	Тема 2. Основы построения модуляторов.		6	2	4		12
3	**Раздел 3. Основы приемных устройств**	**48**	**10**	**6**	**8**	**0**	**24**
3.1	Тема 1. Основы построения приемных устройств		4	4	2		12

3.2	Тема 2. Понятие помехоустойчивости		6	2	4		12
	Итого	**144**	**36**	**18**	**18**	**0**	**72**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие сведения о приемопередающих системах

Тема 1. Общие сведения о приемопередающих системах

Структура и виды систем связи. Диапазоны. Радиосигналы. Спектр. Фурье анализ сигналов. Основные применяемые сигналы и их спектры. Модулированные сигналы: АМ, ЧМ и ФМ модуляция..

Тема 2. Элементы и узлы радиоэлектронных устройств

Повторение базовых знаний из теории электрических цепей. Фильтры низких, высоких частот. Полосовые и режекторные фильтры. Частотные и временные характеристики фильтров. Прохождение сигналов через фильтры. Нелинейные элементы. Диоды. Транзисторы. Функциональные узлы на нелинейных элементах: Выпрямители. АМ детекторы. Усилители на транзисторах. Основные характеристики. И схемы включения. Операционные усилители. Основные характеристики. Схемы включения. Математические действия на ОУ..

Раздел 2. Основы передающих устройств

Тема 1. Основы построения генераторов

Основы построения генераторов. Транзисторные генераторы (трехточка). Стабилизированные кварцевые генераторы. Генераторы СВЧ сигналов.

Тема 2. Основы построения модуляторов

Амплитудный модулятор. Частотный модулятор. Квадратурный и балансный модуляторы. Высокочастотные усилители. Согласование и энергетическая эффективность.

Раздел 3. Основы приемных устройств

Тема 1. Основы построения приемных устройств

Основы построения приемных устройств. Детекторные приемники. Приемники прямого усиления. Гетеродинные приемники. Демодуляторы АМ, ЧМ, ОБП, ЧПН.

Тема 2. Понятие помехоустойчивости

Понятие помехоустойчивости. Анализ прохождения сигнала и шума через линейный амплитудный детектор (АД). Энергетический спектр шума на выходе АД. Расчет отношения сигнала к шуму на выходе линейного АД. Анализ помехоустойчивости приемника ЧМ сигнала. Анализ воздействия смеси сигнала и шума на частотный детектор. Расчет отношения сигнала к шуму на выходе приемника ЧМ сигналов. Пороговый эффект при приеме ЧМ сигналов. Методы повышения качества приема ЧМ сигналов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Семинар 1. Линейные электрические цепи.
Семинар 2. Нелинейные электрические цепи.
Семинар 3. Нелинейные электрические цепи.
Семинар 4. Тест 1 «Элементы и узлы радиоэлектронных устройств».
Семинар 5. Расчет автогенератора и построение передатчика.
Семинар 6. Тест 2 Передающие устройства.
Семинар 7. Расчет приемника.

Семинар 8. Расчет усилителя.
Семинар 9. Тест 3 Приемные устройства.

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторное занятие 1-2. л/р 1 Исследование линейных и нелинейных цепей
Лабораторное занятие 3-4. л/р 2 Передающие устройства;
Лабораторное занятие 5-6. л/р 3 Приемные устройства;
Лабораторные занятия 7-9. л/р 4 Исследование влияния помех в канале связи на принимаемую информацию.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрены

4.2 Основная литература

1. Першин, В. Т. Формирование и генерирование сигналов в цифровой радиосвязи : учебное пособие / В. Т. Першин. — Минск : Новое знание, 2013. — 614 с. — ISBN 978-985-475-557-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/5425;

2. Колосовский, Е. А. Устройства приема и обработки сигналов : учебное пособие / Е. А. Колосовский. — 2-е изд., стер. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 456 с. — ISBN 978-5-9912-0265-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111066.

3. Томаси, У. Электронные системы связи : руководство / У. Томаси. — Москва : Техносфера, 2016. — 1360 с. — ISBN 978-5-94836-125-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/89821.

4.3 Дополнительная литература

1. Пирхавка, А. П. Устройства генерирования и формирования сигналов : методические указания / А. П. Пирхавка, А. А. Судаков, И. М. Шаров. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 73 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226535;

2. Судаков, А. А. Устройства генерирования и формирования сигналов : методические указания / А. А. Судаков, А. П. Пирхавка, К. В. Пенчуков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2019. — 166 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/171521;

3. Милорадов, Г. А. Устройства генерирования и формирования сигналов : методические указания / Г. А. Милорадов, А. П. Пирхавка, А. А. Судаков. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 55 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311453.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Не предусмотрено

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Microsoft Office;
2. Microsoft Windows;
3. SmathStudio;
4. Libre Office;
5. Arduino IDE;
6. ОС Debian;
7. GNU Octave.

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал http://window.edu.ru
2. Официальный интернет-портал правовой информации http://pravo.gov.ru.
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

5 Материально-техническое обеспечение

1. Компьютерный класс с предустановленным программным обеспечением, указанным в п. 4.5, мультимедийное оборудование (проектор, персональный компьютер преподавателя).
2. Аудитория для лекционных, практических занятий. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, возможность использования мультимедийного комплекса.
3. Специализированная аудитория для лабораторных работ. Оборудование и аппаратура: аудиторная доска, комплекс учебный лабораторный КУЛ-1, типовой комплект учебного оборудования "Электрические аппараты"; ЭА-НР.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля.

Задания для подготовки к практическим и семинарским занятиям выдаются по мере прохождения курса.

При подготовке к лабораторным и практическим работам по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения и ознакомиться с перечнем вопросов, которые необходимо рассмотреть со студентами (как возможные вопросы к самому преподавателю, так и вопросы для проверки понимания материала студентами).

В ходе работы во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы работы, определить порядок ее проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса.

Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части работы следует подвести ее итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенной лабораторной работы. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Методика преподавания дисциплины предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению и защита лабораторных работ;

– технологии анализа ситуаций для активного обучения, которые позволяют студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, демонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных потоково-групповых информационно-телекоммуникационных технологий. При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационно-телекоммуникационные технологии: презентации с применением проектора и программ для вывода графической информации и/или маркерной/меловой доски.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое самостоятельное получение студентами навыков работы в программе математического моделирования, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки материала.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лабораторным, контрольным и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;

- подготовка к зачету.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

7 Фонд оценочных средств

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- защита лабораторных работ;
- контрольные работы;
- дифференцированный зачет.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные задания по практическим работам индивидуально для каждого обучающегося.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-1	Способен выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине «Прием и обработка сигналов»

№ п/п	Вид контроля результатов обучения	Наименование контроля результатов обучения	Краткая характеристика контроля результатов обучения
1	Текущий	Контрольная работа	Контрольная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Контрольная работа состоит из трёх заданий по теме раздела. При проверке преподаватель оценивает правильность произведенных расчетов.
2	Текущий	Лабораторная работа	Лабораторная работа выполняется индивидуально каждым студентом. Оформленный отчет студент сдает преподавателю на проверку в заранее

			установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность расчетов и выводов. К защите лабораторной работы допускаются студенты, которые выполнили работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса).
3	Промежуточный	Дифференцированный зачет	Промежуточная аттестация обучающихся в форме "Дифференцированный зачет" проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Дифференцированный зачет проводится в письменной форме. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения Дифференцированного зачета его участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Студенту выдается билет с тремя вопросами. Длительность Дифференцированного зачета 1 час (60 минут). К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Прием и обработка

			сигналов» (выполнили и успешно защитили лабораторные и контрольные работы)

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
знать: принципы функционирования элементарных узлов радиоэлектронных устройств	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: принципы функционирования элементарных узлов радиоэлектронных устройств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: принципы функционирования элементарных узлов радиоэлектронных устройств Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: принципы функционирования элементарных узлов радиоэлектронных устройств Допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: принципы функционирования элементарных узлов радиоэлектронных устройств Свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: проводить предварительный расчет узлов элементарных узлов радиоэлектронных устройств	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет: проводить предварительный расчет узлов элементарных узлов радиоэлектронных устройств	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: проводить предварительный расчет узлов элементарных узлов радиоэлектронных устройств Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей,	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: проводить предварительный расчет узлов элементарных узлов радиоэлектронных устройств Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: проводить предварительный расчет узлов элементарных узлов радиоэлектронных устройств Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях

		обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	повышенной сложности.
владеть: принципами действия устройств приема и демодуляции сигналов	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет принципами действия устройств приема и демодуляции сигналов	Обучающийся в недостаточной степени владеет: принципами действия устройств приема и демодуляции сигналов Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет: принципами действия устройств приема и демодуляции сигналов Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет: принципами действия устройств приема и демодуляции сигналов Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкала оценивания промежуточной аттестации: дифференцированный зачет

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует

	полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Шкала оценивания текущего контроля

Наименование контроля результатов обучения	Шкала оценивания	Описание
Выполнение и защита лабораторной работы по теме раздела	Отлично - Работа сдана в срок, расчетная и экспериментальная части выполнены верно, либо имеются недочеты, не влияющие на конечный результат. Хорошо - экспериментальная часть выполнена верно, в расчетной части есть замечания Удовлетворительно - в экспериментальной части есть замечания, метод выполнения расчетной части выбран верный Неудовлетворительно - в расчетной и экспериментальной частях есть грубые замечания.	В качестве форм текущего контроля знаний студентов используются отчеты по лабораторным работам. К выполнению экспериментальной части лабораторной работы допускаются студенты, подготовившие протоколы выполнения лабораторной работы. Протоколы оформляются в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Отчет по лабораторной работе содержит протокол проведения лабораторной работы, расчеты, графическую часть, выводы. Защита отчета по лабораторной работе осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность расчетов и выводов. Студенты не выполнившие лабораторную работу к защите не допускаются
Контрольная работа по теме раздела	Отлично - Работа высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, либо некоторые из	Контрольная работа включает решение задач в аудитории в течение одной пары и проходит после изучения соответствующего раздела. Билеты состоят из задач, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1,5 часа

	выполненных заданий содержат незначительные ошибки Хорошо - Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. Удовлетворительно - Теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой заданий не выполнено; при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий. Неудовлетворительно - Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, предусмотренные программой задания не выполнены	

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Лабораторная работа №1 Исследование линейных и нелинейных цепей
1.Уметь собрать схему ФНЧ
2. Уметь собрать схему ФВЧ
3. Уметь провести расчет ФНЧ
4. Уметь провести расчет ФВЧ

Лабораторная работа №2 Передающие устройства
1. Как смоделировать генератор гармонических колебаний
2. Как смоделировать модулятор АМ
3. Как смоделировать модулятор ЧМ
4. Как смоделировать модулятор ФМ

Лабораторная работа №3 Приемные устройства
1. Модель АМ детектора .
2. Как выглядит спектр сигналов с одной боковой полосой?

3. Выведите соотношения для амплитудно-модулированного сигнала с одной боковой полосой

4. Структурная схема и модель супергетеродинного приемника

Лабораторная работа №4 Исследование влияния помех в канале связи

1. Какое влияние оказывают различные типы помех на приемопередающую систему
2. Как моделировать шумовую компоненту передатчика
3. Как моделировать шумовую компоненту приемника

Контрольная работа 1 Элементы и узлы радиоэлектронных устройств

1. Изобразите схему усилителя на биполярном транзисторе с общим коллектором. На одном эпюре изобразите входной(гармонический) и выходной сигналы. Поясните принцип действия.
2. Изобразите схему однополупериодного выпрямителя. Дайте пояснения.
3. Нарисуйте схему ФНЧ, постройте АЧХ ФЧХ для различных постоянных времени.
4. Изобразите схему усилителя на биполярном транзисторе с общим эмиттером. На одном эпюре изобразите входной (гармонический) и выходной сигналы. Поясните принцип действия.
5. Изобразите схему двуполупериодного выпрямителя.
6. Нарисуйте схему ФВЧ, постройте АЧХ ФЧХ для различных постоянных времени.

Контрольная работа 2 Передающие устройства

1. Изобразите структурную схему автогенератора по схеме Клаппа. Поясните принцип действия. Как определяется частота колебаний
2. Модулятор ЧМ, схема реализации. Принцип действия.
3. Структурная схема передатчика ЧМ. Принципы действия. Эпюры сигналов в разных точках.
4. Модулятор АМ, схема реализации. Принцип действия.

Контрольная работа 3 Приемные устройства

1. Структурная схема приемника прямого усиления АМ. Принципы действия. Эпюры сигналов в разных точках.
2. Изобразите схему приемника 1-V-2. Поясните принцип действия.
3. Промежуточные частоты для приемников
4. Структурная схема приемника ЧМ. Принципы действия. Эпюры сигналов в разных точках.
5. Изобразите схему приемника 1-V-1. Поясните принцип действия.
6. Промежуточные частоты для приемников

7.3.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к дифференциальному зачету

1. ФНЧ	ПК-1.
2. ФВЧ	ПК-1.
3. Приемник ЧМ	ПК-1.
4. Приемник 1-V-1	ПК-1.
5. Генератор гармонических колебаний	ПК-1.
6. Модулятор АМ	ПК-1.
7. Модулятор ЧМ	ПК-1.

8. Модулятор ФМ	ПК-1.
9. АМ детектор	ПК-1.
10. Спектр сигналов с одной боковой полосой	ПК-1.
11. Соотношения для амплитудно-модулированного сигнала с одной боковой полосой	ПК-1.
12. Супергетеродинный приемник	ПК-1.
13. Влияние оказывают различные типы помех на приемопередающую систему	ПК-1.
14. Модель шумовой компоненты передатчика	ПК-1.
15. Модель шумовой компоненты приемника	ПК-1.
16. Усилитель на биполярном транзисторе с общим коллектором	ПК-1.
17. Однополупериодный выпрямитель	ПК-1.
18. Усилитель на биполярном транзисторе с общим эмиттером	ПК-1.
19. Двуполупериодный выпрямитель	ПК-1.
20. Автогенератор по схеме Клаппа	ПК-1.
21. Передатчик ЧМ	ПК-1.
22. Приемник прямого усиления АМ	ПК-1.
23. Приемник 1-V-2	ПК-1.
24. Промежуточные частоты для приемников	ПК-1.