

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра физики и технических дисциплин

«Утверждаю»
Проректор по учебно-методической работе

Ю.А. Устименко
«09» сентября 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.13 Введение в профессию

Направление подготовки: **11.03.01 Радиотехника**
Направленность (профиль): **Радиоэлектронные системы и комплексы**
Форма обучения: очная
Курс – 1
Семестр – 1
Всего зачетных единиц – 4; часов – 144
Форма отчетности: зачет – 1 семестр

Программу разработал: кандидат технических наук, доцент А.В. Зайцев.

Одобрена на заседании кафедры
«02» сентября 2021 г., протокол № 1

Смоленск
2021

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в профессию» включена в обязательную часть образовательной программы по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника (направленность (профиль) – Радиоэлектронные системы и комплексы).

Для освоения дисциплины «Введение в профессию» студент должен обладать базовыми знаниями, умениями и навыками, полученными в результате изучения школьного курса физики и математики, алгебры, геометрии, естествознания.

Целью изучения дисциплины «Введение в профессию» является получение студентами представлений об особенностях профессиональной деятельности в области радиоэлектронных систем, необходимых компетенциях для успешного осуществления этого вида деятельности, истории и тенденциях развития науки и техники в соответствующей отрасли, выдающихся ученых, инженерах и изобретателях, а также приобретения начальных знаний об электронной компонентной базе, технологиях и основных параметрах радиоэлектронных систем, характеризующих эффективность и качество их функционирования. В процессе изучения дисциплины студенты приобретают навыки самостоятельной работы с источниками научно-технической информации и умения составлять обзоры и презентации на заданную тему. Усвоение материала дисциплины способствует приобретению студентами общепрофессиональных компетенций, умения выделять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе их будущей профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины «Введение в профессию» студенты приобретают знания, умения и навыки, необходимые для успешного освоения следующих дисциплин профессионального цикла: «Электромагнитные поля и волны, электродинамика и распространение радиоволн», «Основы теории радиотехнических цепей и сигналов», «Основы электроники и схемотехники» и «Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индикаторы достижения
ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	Знать: фундаментальные законы природы, основные законы и методы физики, химии и математики. Уметь: применять законы и методы естественных наук и математики для решения задач теоретического и прикладного характера. Владеть: навыками использования основных теорий и методов физики, химии и математики при решении практических задач.
ОПК-3. Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	Знать: знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных. Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации; решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации Владеть: навыками обеспечения информационной безопасности
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	Знать: современные информационные технологии и программные средства, применяемые при решении задач профессиональной деятельности; Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, необходимые для решения задач профессиональной деятельности; Владеть: навыками применения современных

3. Содержание дисциплины

Характеристика профессиональной деятельности бакалавра в области радиотехники. Области, объекты и виды профессиональной деятельности. Профессиональные компетенции выпускника. Профессиональные стандарты.

Этапы развития радиотехники. Типовые устройства в радиотехнике.

История изобретения радио. Теория электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитной энергии. Машинный радиотелеграф. Вибратор Герца. Когерер. Изобретения А.С. Попова, Г. Маркони и Н. Теслы. Исторические даты эры радиосвязи. Детекторный приемник

Основоположники теории радиосвязи. Разделы теории радиосвязи XX века: теория сигналов, спектральный анализ, теория модуляции, теория аналитического сигнала и теорема отсчетов; статистическая радиотехника; теория потенциальной помехоустойчивости; теория информации. Вклад В. А. Котельникова и Клода Элвуда Шеннона в теорию связи.

Электромагнитные волны в радиотехнике. Теория распространения электромагнитных волн. Уравнения Максвелла. Составляющие электромагнитной волны. Устройства формирования ЭМВ. Поляризация ЭМВ. Параметры электромагнитной волны. Диапазоны длин волн в радиотехнике.

Типовые устройства в радиотехнике. Устройства электрического питания: гальванические элементы и аккумуляторы, преобразователи и стабилизаторы напряжения, генераторы, модуляторы и усилители сигналов. Электрические схемы типовых устройств радиотехники.

Исследование типовых устройств радиотехники. Измерения электрически величин. Единицы системы СИ в радиоизмерениях. Комбинированный измерительные прибор ампервольтметр и осциллограф. Технические характеристики радиотехнических устройств. Измерение технических характеристик устройств электропитания. Исследование генератора гармонических сигналов и усилителя звуковой частоты.

Радиоэлектронные системы и комплексы. История развития радиотехники. История развития радиоэлектронных систем. Радиолокационные и радионавигационные системы и комплексы.

Принципы радиолокации. Этапы развития радиолокационных систем. Основные понятия, определения и задачи радиолокации. Физические явления, используемые в радиолокации. Виды радиолокации. Основные технические характеристики радиолокационных систем.

Основные устройства радиотехнических систем. Устройства электропитания. Формирователи радиотехнических сигналов. Усилители и преобразователи сигналов. Модуляторы сигналов.

Методы математического моделирования в радиотехнике. Базовые методы анализа, модификации и применения математических моделей в радиотехнике. Методы моделирования в радиотехнике.

Исследование типовых радиолокационных сигналов методом моделирования. Инструментальные средства математического моделирования в радиолокации. Использование математических моделей для углубленного понимания физических процессов протекающих в радиотехнических устройствах. Исследование типовых радиолокационных сигналов методом математического моделирования во временной и частотной областях. Математическая модель быстрого преобразования Фурье для перехода от временной формы представления сигналов к частотной и обратно.

Программные комплексы исследования радиоэлектронных схем и компонентов. Современные интерактивные программные комплексы моделирования процесса функционирования радиотехнических устройств и их компонентов. Современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации.

Этапы развития элементной базы в радиотехнике. Этапы развития элементной базы в радиотехнике. Пассивные компоненты. Электронные лампы. Транзисторы. Интегральные схемы. Функциональные узлы микроэлектроники. Нано технологии в радиотехнике.

Исследование типовых электронных компонентов. Проведение теоретических и экспериментальных исследований типовых электронных компонентов радиоэлектроники с применением знаний из области естественнонаучных дисциплин.

Исследование типовых электронных схем. Моделирование и углубленное изучение физических процессов протекающих в типовых устройствах радиотехники. Исследование типовых электронных схем с применением программного комплекса моделирования Multisim.

Перспективные тенденции развития радиотехники. Развитие технологий корпусирования. Системы на кристалле. Системы в корпусе. 3D-интеграция. Печатные платы со встроенными компонентами. Микроэлектромеханические системы (МЭМС). Органическая и печатная электроника.

Основы научной и инновационной деятельности в радиотехнике.

Основные понятия и определения. Порядок выполнения и этапы НИР. Порядок выполнения и этапы ОКР. Стандартизация и документальное обеспечение НИОКР. Изготовление (производство) изделий.

4. Тематический план

№ п/п	Разделы и темы	Всего часов	Формы занятий		
			Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1.	Введение. Характеристика профессиональной деятельности бакалавра в области радиоэлектроники	10	2	–	8
2.	Этапы развития радиотехники. Типовые устройства в радиотехнике	28	4	4	20
3.	Радиоэлектронные системы и комплексы	46	4	12	30
4.	Программные комплексы исследования радиоэлектронных схем и компонентов	50	4	16	30
5.	Основы научной и инновационной деятельности в радиотехнике	10	2	–	8
ИТОГО		144	16	32	96

5. Виды учебной деятельности

Занятия лекционного типа

Лекция № 1. *Введение. Характеристика профессиональной деятельности бакалавра в области радиоэлектроники.* Предмет, цели, задачи дисциплины. Учебная литература. Порядок организации самостоятельной работы. Виды отчетности. Области, объекты и виды профессиональной деятельности. Характеристика профессиональных навыков, умений и знаний, необходимых для осуществления профессиональной деятельности. Профессиональный стандарт. Компетенции, необходимые для осуществления профессиональной деятельности. Компетенции бакалавров в области специальных радиотехнических систем.

Лекция №2. *Этапы развития радиотехники.* Теория электромагнитного поля. Машинный радиотелеграф. Изобретения А.С. Попова, Г. Маркони и Н. Теслы. Исторические даты эры радиосвязи. Разделы теории радиосвязи XX века: теория сигналов, спектральный анализ, теория модуляции, теория аналитического сигнала и теорема отсчетов; статистическая радиотехника; теория потенциальной помехоустойчивости; теория информации. Вклад В. А. Котельникова и Клода Элвуда Шеннона в теорию связи.

Лекция №3. *Типовые устройства в радиотехнике.* Уравнения Максвелла. Составляющие электромагнитной волны. Устройства формирования ЭМВ. Поляризация ЭМВ. Параметры электромагнитной волны. Диапазоны длин волн в радиотехнике. Устройства электрического питания: гальванические элементы и аккумуляторы, преобразователи и стабилизаторы напряжения, генераторы, модуляторы и усилители сигналов. Электрические схемы типовых устройств радиотехники.

Лекция №4. *Радиоэлектронные системы и комплексы.* История развития радиотехники. История развития радиоэлектронных систем. Радиолокационные и радионавигационные системы и комплексы. Принципы радиолокации. Этапы развития радиолокационных систем. Основные понятия, определения и задачи радиолокации. Физические явления, используемые в радиолокации. Виды радиолокации. Основные технические характеристики радиолокационных систем.

Лекция №5. *Основные устройства радиотехнических систем.* Устройства электропитания. Формирователи радиотехнических сигналов. Усилители и преобразователи сигналов. Модуляторы сигналов.

Лекция №6. *Программные комплексы исследования радиоэлектронных схем и компонентов.* Современные интерактивные программные комплексы моделирования процесса функционирования радиотехнических устройств и их компонентов. Современные средства автоматизации разработки и выполнения конструкторской документации.

Лекция №7. *Этапы развития элементной базы в радиотехнике.* Этапы развития элементной базы в радиотехнике. Пассивные компоненты. Электронные лампы. Транзисторы. Интегральные схемы. Функциональные узлы микроэлектроники. Нанотехнологии в радиотехнике.

Лекция №8. *Основы научной и инновационной деятельности в радиотехнике.* Основные понятия и определения. Порядок выполнения и этапы НИР. Порядок выполнения и этапы ОКР. Стандартизация и документальное обеспечение НИОКР. Изготовление (производство) изделий

Занятия семинарского типа

Практическое занятие № 1. *Исследование типовых устройств радиотехники (4 ч.).*

Вопросы для подготовки к занятию

1. Электрический ток и напряжение. Математическая модель переменного и постоянного электрического тока. Основные параметры переменного напряжения.
2. Источники переменного и постоянного тока. Принцип действия гальванического элемента и аккумулятора.
3. Генераторы и усилители гармонических колебаний. Источники питания радиотехнических устройств.
4. Электрические величины в системе СИ. Комбинированный измерительный прибор – ампервольтметр. Осциллограф.

Практические задания

Задание 1. *Подготовка измерительных приборов к работе.*

Изучение мер техники безопасности при работе с электрическим током.

Использование индикаторных приборов для контроля фазного и нулевого проводов промышленной сети.

Подготовка измерительных приборов к работе.

Задание 2. Измерение электрических величин источников тока и сопротивления резисторов.

Изучения схем включения приборов для измерения электрического напряжения и тока.

Практическое выполнение работ по измерению переменного и постоянного напряжения источников питания.

Измерение сопротивления резисторов с неизвестными параметрами.

Измерение амплитудных и временных параметров переменного и постоянного напряжения с использованием осциллографа.

Задание 3. Исследование типовых устройств в радиотехнике.

Измерение параметров сигналов формируемых генератором прямоугольных видеоимпульсов.

Измерение параметров сигналов формируемых генератором непрерывных гармонических колебаний.

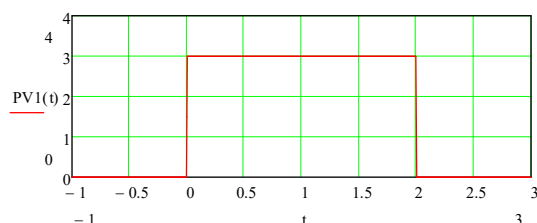
Практическое занятие № 2. Методы математического моделирования в радиотехнике (4 ч.).

Вопросы для подготовки к занятию

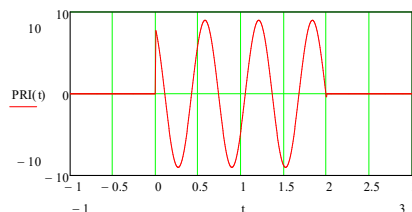
1. Математическая модель одиночного прямоугольного видеоимпульса во временной области.
2. Математическая модель прямоугольно одиночного прямоугольного радиоимпульса.
3. Математическая модель последовательности прямоугольных радиоимпульсов во временной области.

Задания для выполнения на занятии

Задание 1. В соответствии с номером студента n в списке обучающихся построить математическую модель и временную диаграмму одиночного прямоугольного видеоимпульса длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ миллисекунд, и амплитудой A равной $5+n*0.1$.



Задание 2. В соответствии с номером студента n в списке обучающихся построить математическую модель и временную диаграмму одиночного прямоугольного радиоимпульса длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ миллисекунды, и амплитудой A равной $5+n*0.1$ В, несущей частотой $10+n$ кГц, начальной фазой $10*n$ градусов.



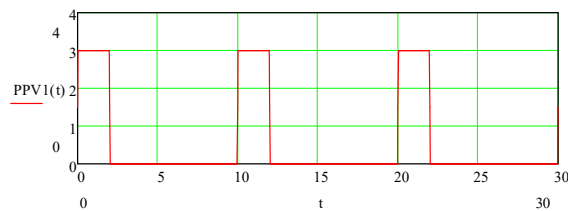
Практическое занятие № 3. Исследование типовых радиолокационных сигналов во временной области (4 ч.)

Вопросы для подготовки к занятию

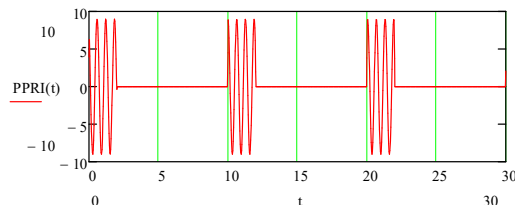
1. Математическая модель периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов во временной области.

Задания для выполнения на занятии

Задание 1. В соответствии с номером студента n в списке обучающихся построить математическую модель и временную диаграмму периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ секунды, и амплитудой A равной $5+n*0.1$ В, периодом следования T равным $4 + 0,2*n$ секунды.



Задание 2. В соответствии с номером студента n в списке обучающихся построить математическую модель и временную диаграмму периодической последовательности прямоугольных радиоимпульсов длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ секунды, и амплитудой A равной $5+n*0.1$, несущей частотой $10+n$ Гц, начальной фазой $10*n$ градусов и периодом следования T равным $4 + 0,2*n$ секунды.



Задание 3. В соответствии с номером студента n в списке обучающихся построить математическую модель и временную диаграмму одиночного линейно-частотно модулированного сигнала длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ миллисекунды, и амплитудой A равной $5+n*0.1$ В, несущей частотой $10+1*n$ кГц и девиацией частот Δf равной $1+0.1*n$ кГц.

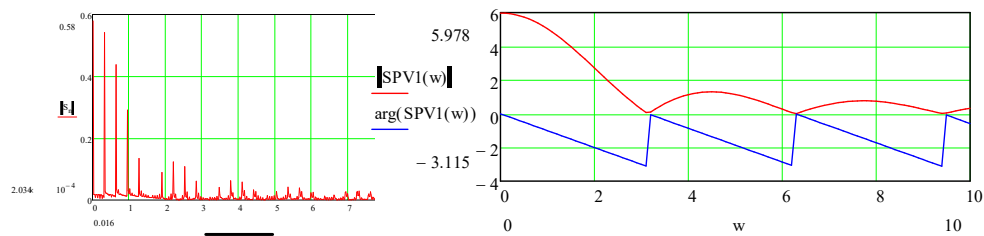
Практическое занятие № 4. Исследование типовых радиолокационных сигналов в частотной области (4 ч.)

Вопросы для подготовки к занятию

1. Переход от представления радиотехнических во временной форме к частотной.
2. Разложение в ряд Фурье для периодической последовательности видеоимпульсов.
3. Прямое и обратное преобразование Фурье.
4. Модуль и аргумент комплексного спектра амплитуд радиотехнического сигнала.

Задания для выполнения на занятии

Задание 1. Для сигналов с математической моделью во временной области в виде периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ секунды, и амплитудой A равной $5+n*0.1$ В, периодом следования T равным $4 + 0,2*n$ секунды построить амплитудно-частотный и фазочастотный спектры сигнала.



Задание 2. Для сигналов с математической моделью во временной области в виде периодической последовательности прямоугольных радиоимпульсов длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ секунды, и амплитудой A равной $5+n*0.1$, несущей частотой $10+n$ Гц, начальной фазой $10*n$ градусов и периодом следования T равным $4 + 0,2*n$ секунды построить амплитудно-частотный и фазочастотный спектры сигнала.

Задание 3. Для одиночного линейно-частотно модулированного сигнала длительностью τ_i равной $1+n*0.1$ миллисекунды, и амплитудой A равной $5+n*0.1$ В, несущей частотой $10+1*n$ кГц и девиацией частот Δf равной $1+0.1*n$ кГц построить амплитудно-частотный и фазочастотный спектры сигнала.

Практическое занятие № 5. Исследование типовых электронных компонентов (8 ч.).

Вопросы для подготовки к занятию

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Мощность постоянного и переменного электрического тока. Полная мощность электрического тока, активная и реактивная мощность электрического тока, коэффициент мощности.
3. Типовые пассивные элементы электрической цепи: резистор, конденсатор, катушка индуктивности.
4. Единицы системы СИ для типовых элементов.
5. Мощность рассеивания на резисторе. Зависимость параметров резистора, конденсатора и катушки индуктивности от частоты.

Задания для выполнения на занятии

При выполнении заданий величина напряжения постоянного тока и действующее значение напряжения переменного тока равно 10 В, частота переменного тока 1 кГц.

Задание 1. Рассчитать и сравнить падение постоянного напряжения на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных резисторов на ее модели при параметрах $R_1= 10+n*1$, $R_2= 30-n*1$, где n – номер студента в списке группы.

Задание 2. Рассчитать и сравнить расчетную и измеренную электрическую мощность постоянного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных резисторов на ее модели при параметрах $R_1= 10+n*1$, $R_2= 30-n*1$, где n – номер студента в списке группы.

Задание 3. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное падение постоянного напряжения на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов резистора и конденсатора на ее модели при параметрах $R_1= 10+n*1$ Ом, $C_1= 30-n*1$ мкФ, где n – номер студента в списке группы.

Задание 4. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное значение электрической мощности постоянного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели при параметрах $R_1= 10+n*1$ Ом, $C_1= 30-n*1$ мкФ, где n – номер студента в списке группы

Задание 5. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное падение постоянного напряжения на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов резистора и конденсатора на ее модели при параметрах $R_1= 10+n*1$ Ом, $L_1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы.

Задание 6. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное значение электрической мощности постоянного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели при параметрах $R_1= 10+n*1$ Ом, $L_1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы.

Задание 7. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное электрическое напряжение постоянного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели при параметрах $C_1= 10+n*1$ мкФ, $L_1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы.

Задание 8. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное значение электрической мощности постоянного тока рассеиваемой на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели при параметрах $C_1= 10+n*1$ мкФ, $L_1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы.

Задание 9. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное падение переменного напряжения на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных резисторов на ее модели при параметрах резисторов $R1= 10+n*1$, $R2= 30-n*1$, где n – номер студента в списке группы.

Задание 10. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное значение электрической мощности переменного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных резисторов на ее модели при параметрах $R1= 10+n*1$, $R2= 30-n*1$, где n – номер студента в списке группы.

Задание 11. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное падение переменного напряжения на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов резистора и конденсатора на ее модели при параметрах $R1= 10+n*1$ Ом, $C1= 30-n*1$ мкФ, где n – номер студента в списке группы.

Задание 12. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное значение электрической мощности переменного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели при параметрах $R1= 10+n*1$ Ом, $C1= 30-n*1$ мкФ, где n – номер студента в списке группы

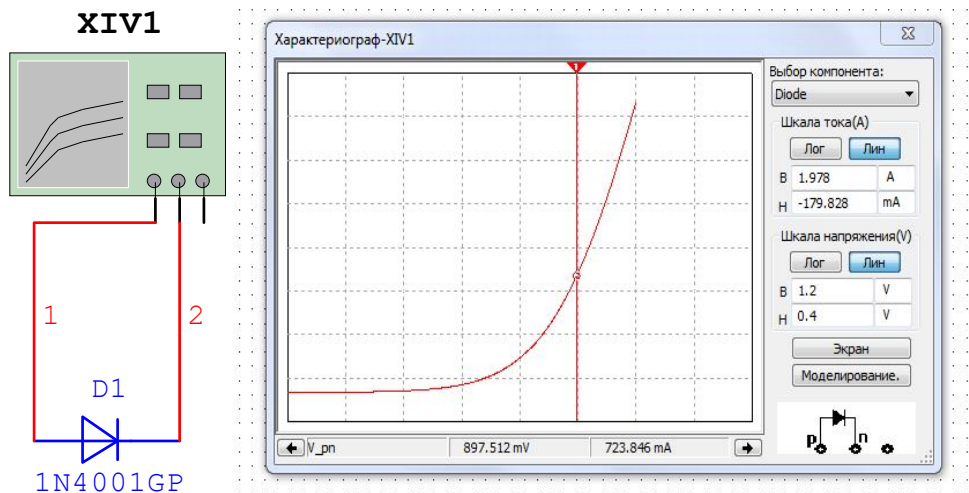
Задание 13. Рассчитать и сравнить падение расчетное и измеренное значение переменного напряжения на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов резистора и катушки индуктивности на ее модели при параметрах $R1= 10+n*1$ Ом, $L1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы.

Задание 14. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное значение электрической мощности переменного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели при параметрах $R1= 10+n*1$ Ом, $L1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы

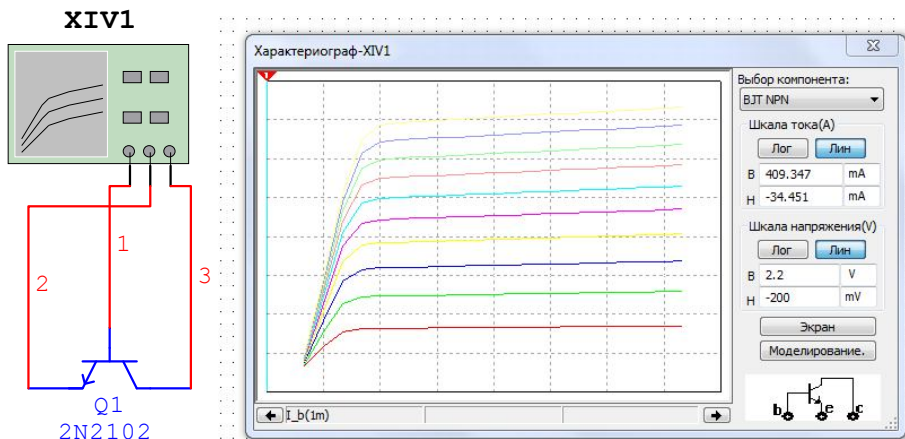
Задание 15. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное электрическое напряжение переменного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели при параметрах $C1= 10+n*1$ мкФ, $L1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы

Задание 16. Рассчитать и сравнить расчетное и измеренное значение электрической мощности переменного тока рассеиваемую на элементах электрической цепи состоящей из двух последовательно соединенных элементов в установившемся режиме на ее модели» при параметрах резисторов $C1= 10+n*1$ мкФ, $L1= 30-n*1$ мГн, где n – номер студента в списке группы.

Задание 17. На экране характериографа наблюдать вольт-амперную характеристику полупроводникового диода типа 1N1200С.



Задание 18. На экране характериографа наблюдать семейство вольт-амперных характеристик полупроводникового транзистора типа 2N2222.



Практическое занятие № 6. Исследование типовых электронных схем (8 ч.)

Вопросы для подготовки к занятию

1. Закон Ома для участка цепи.
2. Мощность постоянного и переменного электрического тока. Полная мощность электрического тока, активная и реактивная мощность электрического тока.
3. Типовые пассивные элементы электрической цепи: резистор, конденсатор, катушка индуктивности.
4. Единицы системы СИ для типовых элементов.
5. Мощность рассеивания на резисторе. Зависимость параметров резистора, конденсатора и катушки индуктивности от частоты.

Задания для выполнения на занятии

При выполнении заданий величина действующего значения напряжения переменного тока равна 220 В, частота переменного тока 50 Гц.

Задание 1. В среде моделирования собрать схему стабилизированного источника питания с заданными параметрами постоянного напряжения $U=6+0,2 \cdot n$, и определить КПД источника питания, где n – номер студента в списке группы.

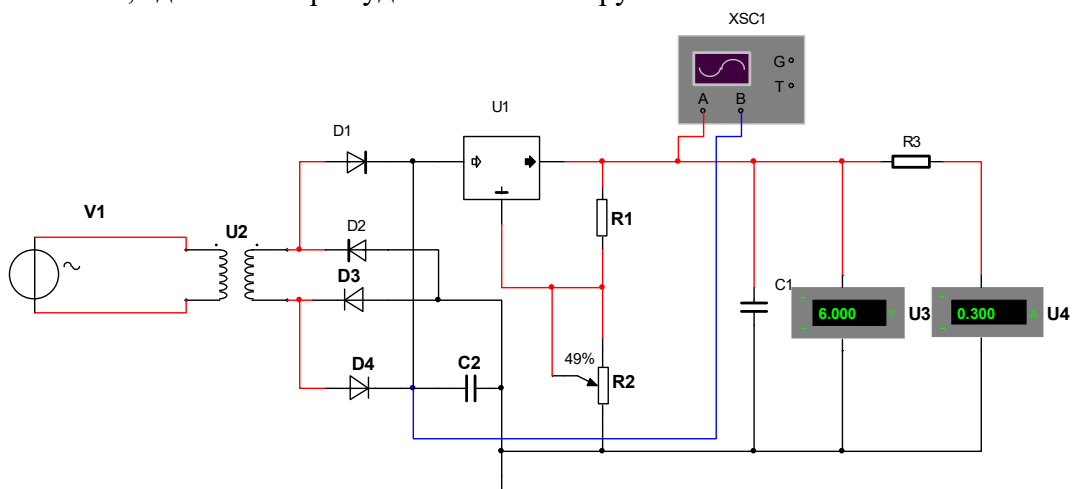


Рис. Модель стабилизированного регулируемого источника питания

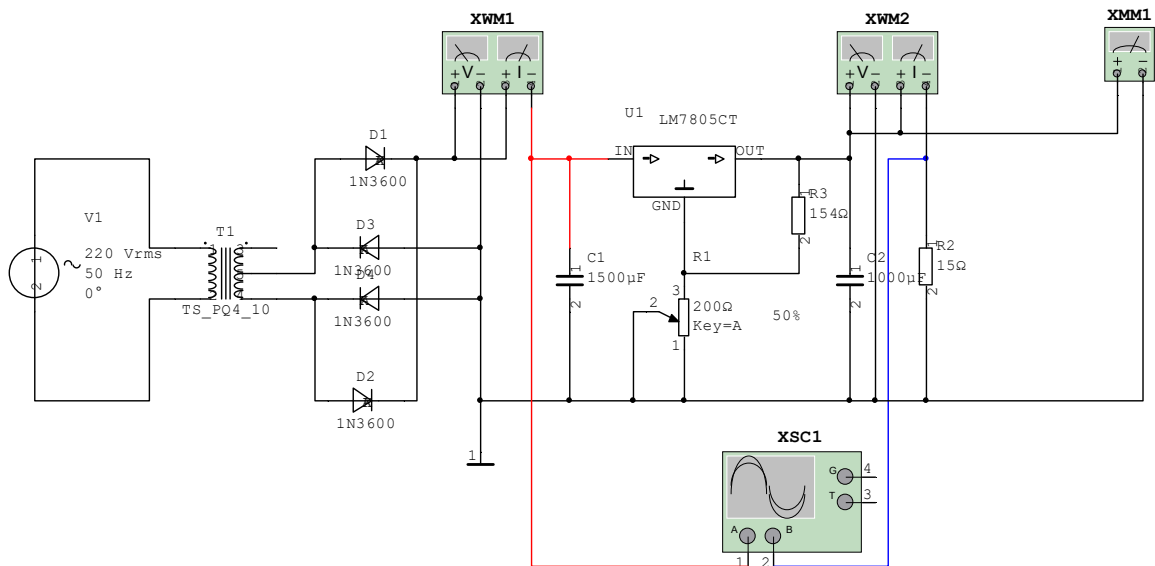


Рис. Модель стабилизированного регулируемого источника питания, демонстрирующая пример оценки КПД источника. XWM1 и XWM2 ваттметры для измерения мощности в сети переменного и постоянного токов; XSC1 двухканальный осциллограф; XMM1 прибор комбинированный.

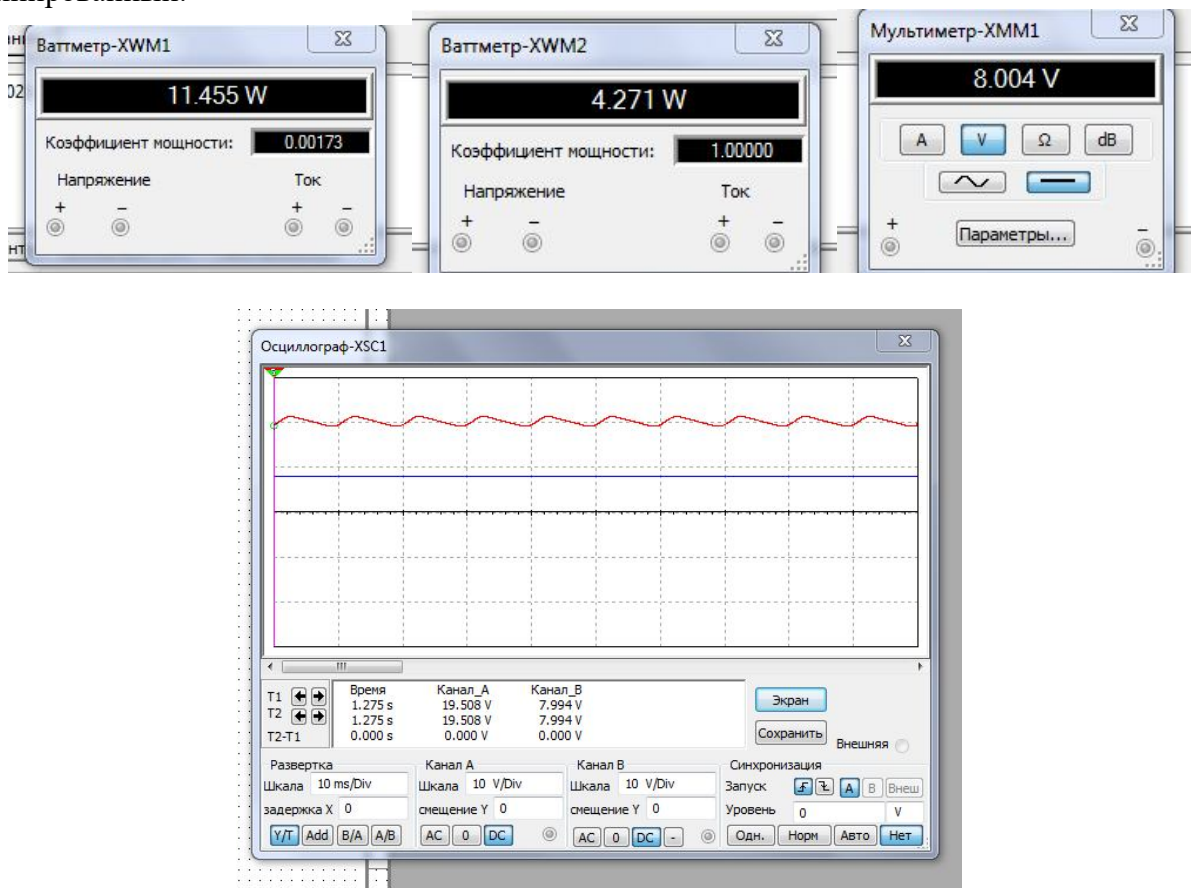


Рис. Показания приборов модели стабилизированного регулируемого источника питания, демонстрирующая пример оценки КПД источника

Задание 2. Для модели электронного усилителя звуковой частоты определить коэффициент передачи усилителя и диапазон частот. Посредством регулировок на частоте 1кГц получить коэффициент передачи $10+n*5$, где n – номер студента в списке группы.

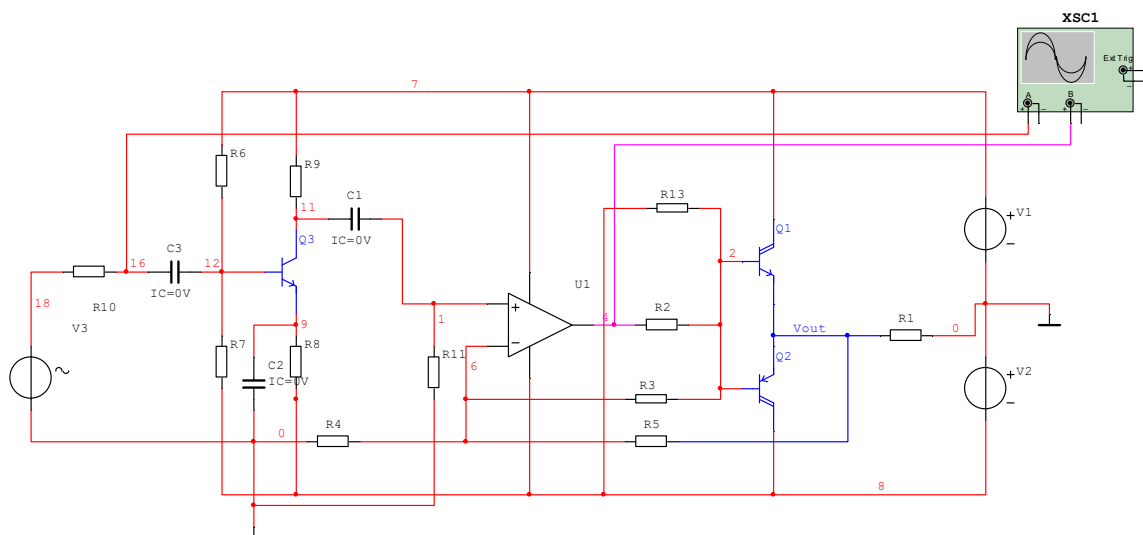


Рис. Модель электронного усилителя звуковой частоты

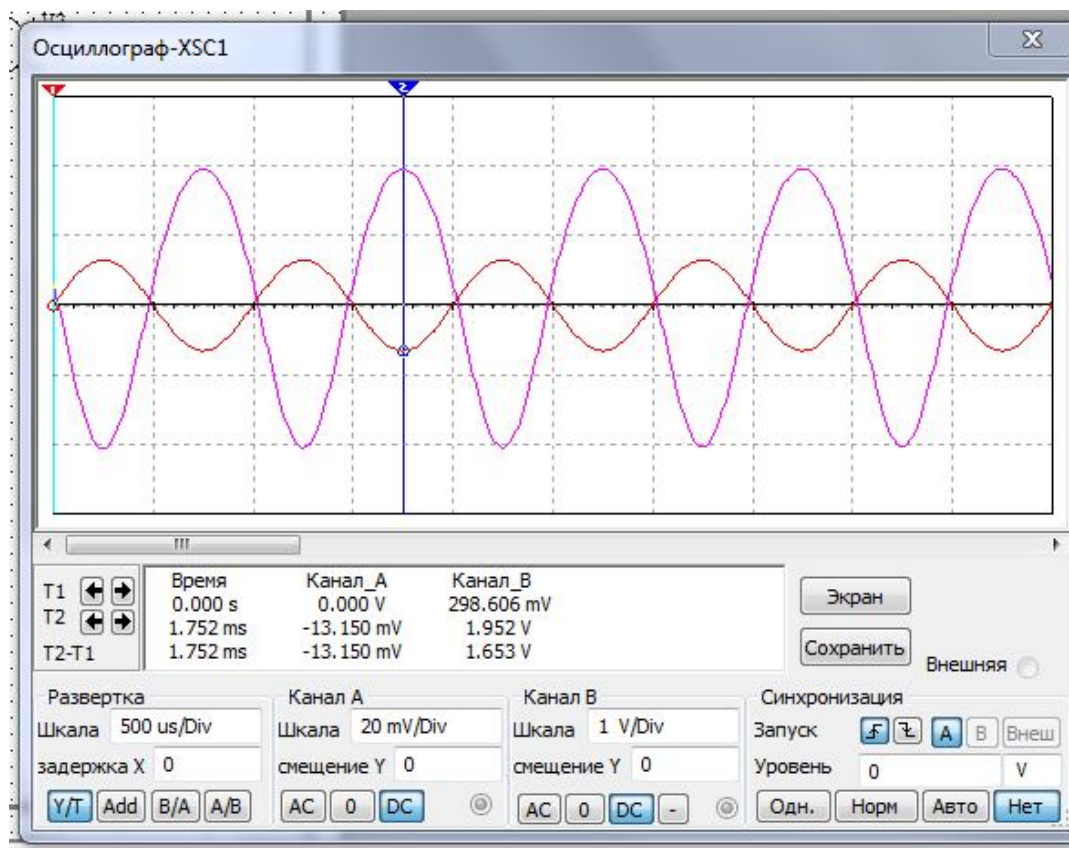


Рис. Осциллограммы сигналов на входе и выходе электронного усилителя звуковой частоты

Задание 3. Для модели генератора периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов получить ее периодическую последовательность со скважностью равной $n+1$ при произвольной частоте следования импульсов, где n – номер студента в списке группы.

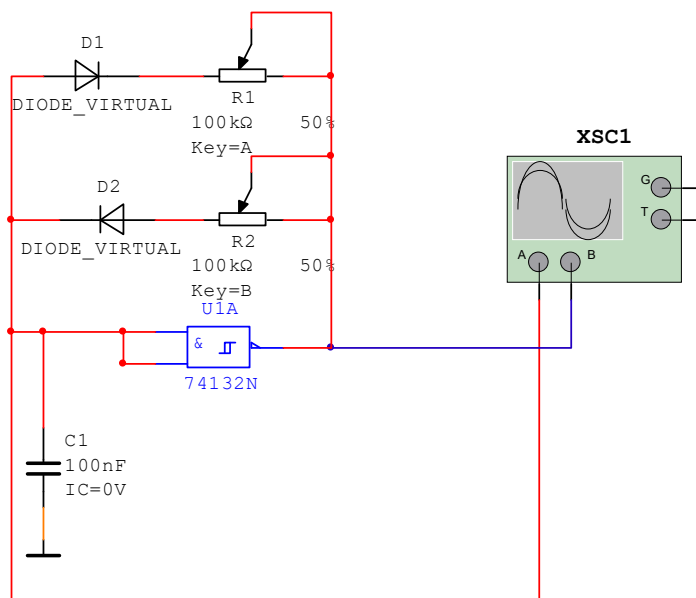


Рис.6 – Модель генератора периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов

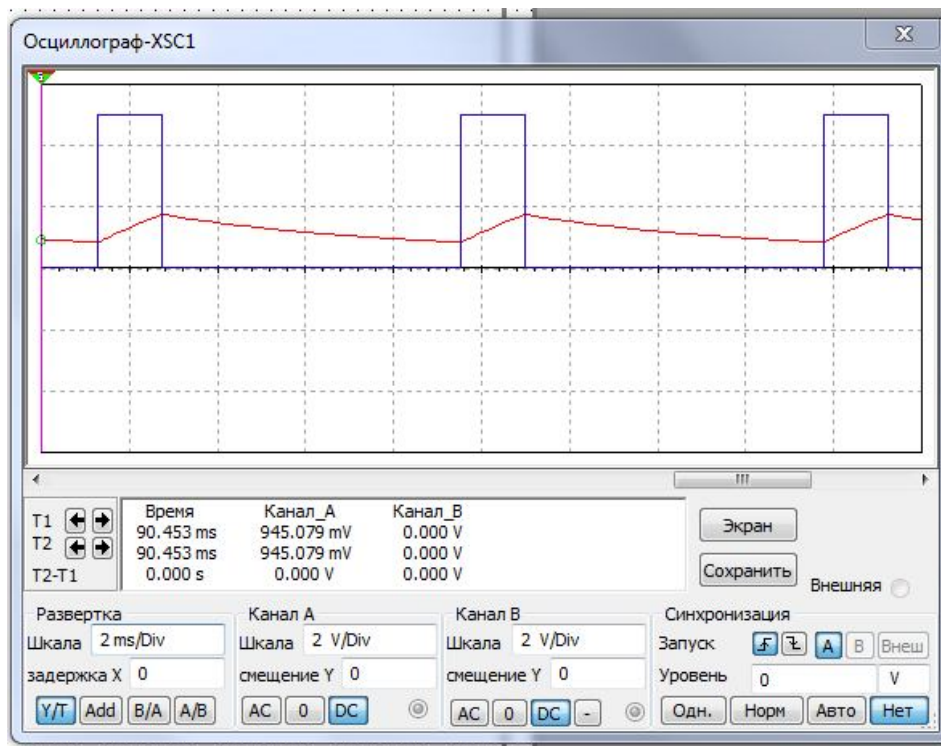


Рис. Осциллограммы сигналов на выходе генератора периодической последовательности прямоугольных видеоимпульсов

Самостоятельная работа

1. Подготовка к практическим занятиям включает в себя подготовку ответов на теоретические вопросы к практическим занятиям и самостоятельное выполнение заданий по теме занятия (приведены в планах практических занятий).

Методические рекомендации для студентов по подготовке к практическому занятию. Подготовка к практическим занятиям предполагает подготовку студентом ответов на теоретические вопросы и выполнение практических заданий для самостоятельной работы (решение задач по теме занятия). Перечень вопросов для подготовки к занятию и задания для самостоятельной работы приведены в планах практических занятий. Выполнение студентами

данного вида самостоятельной работы проверяется преподавателем на соответствующем практическом занятии.

1) Изучите материал, соответствующий теме практического занятия, по конспекту соответствующей лекции и одному из учебников, предложенному в списке основной литературы.

2) Найдите в тексте учебника и конспекте лекций ответы на вопросы для подготовки к занятию. Рекомендуется составить краткий конспект по каждому из вопросов.

3) Выучите основные понятия и определения, законы и формулы, соответствующие теме практического занятия.

4) Выполните практические задания, предложенные для самостоятельной работы по теме данного занятия.

Методические рекомендации студенту по самостоятельному выполнению заданий.
Перед выполнением заданий студенту рекомендуется познакомиться с необходимыми физическими теориями и законами, используя материалы лекций (групповых занятий), а также источники из списка основной и дополнительной литературы, ресурсы сети «Интернет».

Выполнение каждого задания должно содержать следующие пункты:

1) Краткая запись условия размещается в левом верхнем углу листа и отделяется от основного решения вертикальной линией. В краткую запись включаются буквенные обозначения величин, заданных по условию задачи, и их количественные значения в единицах СИ. Также в краткую запись условия включаются величины, значения которых необходимо найти по условию для выполнения задания. Неизвестные величины отделяются от известных горизонтальной чертой.

2) Рисунок размещается справа от краткой записи условия. На рисунке необходимо схематически изобразить физическую ситуацию, описываемую в условии задания. Особое внимание следует уделить рисункам к заданиям требующих помимо измерений дополнительных вычислений. По возможности, на рисунке следует указать основные величины, известные по условию задания, а также искомые величины.

3) Анализ условия размещается под рисунком и включает в себя указание тех физических теории и законов, на применении которых основывается выполнение задания. Анализ условия также может включать объяснение явлений и процессов, описываемых в условии задания.

4) Запись необходимых математических соотношений, отражающих физические процессы и законы, используемые при выполнении задания. При записи математических соотношений необходимо следить, чтобы в них входили только известные и искомые физические величины.

5) Решение составленной системы математических уравнений приводится в полном объеме, без сокращений и записей вида «путем несложных математических преобразований получим...».

6) Анализ полученного ответа проводится по нескольким направлениям. Следует проверить единицу измерения полученной величины, проанализировать численное значение на соответствие условию задания и логическую непротиворечивость. После анализа результата, следует записать и проанализировать ответ заданию.

2. Самостоятельное изучение отдельных вопросов курса

Часть теоретических вопросов курса выносятся на самостоятельное изучение студентами. При самостоятельном изучении вопроса студент должен познакомиться с содержанием соответствующей темы по одному из учебников, указанных в списке основной литературы, при необходимости могут использоваться источники из списка дополнительной литературы, а также рекомендованные ресурсы сети «Интернет». По каждому вопросу необходимо составить конспект, по возможности включающий следующие пункты:

- краткая история открытия явления, закона, изобретения;
- основные физические законы и теории, на которых основывается объяснение данного явления;

- математическая модель описываемого явления и выводы из нее;
- экспериментальная проверка справедливости теории, модели и выводов из нее;
- практическое применение описываемого явления, процесса.

Конспекты, составленные студентами, проверяются преподавателем во время практических занятий и зачета.

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение

1. Колебания и волны. Поляризация ЭМВ.
2. Детекторный приемник.
3. Получение характеристических скоростей из уравнений Максвелла.
4. Явление «волновой коллапс» в радиотехнике.
5. Законы Ома и Кирхгофа в электрических цепях.
6. Активная и реактивная мощность, коэффициент мощности.
7. Работа электрического тока.
8. Преобразования Фурье.
9. Фазовая и групповая скорость распространения электромагнитной энергии.
10. Явление «Давление электромагнитной энергии».
11. Модулированные сигналы в радиотехнике
12. Нано технологии в радиотехнике.

3. Вопросы для самоконтроля

1. Основные объекты профессиональной деятельности вашего направления подготовки.
2. Область профессиональной деятельности вашего направления подготовки.
3. Основные виды профессиональной деятельности вашего направления подготовки.
4. Что такое «компетенция»? Классификация видов компетенций выпускника.
5. Какие основные характеристики специалиста описывает профессиональный стандарт?
6. Первые неэлектронные способы передачи телеграфной информации.
7. На чем основаны современные оптические методы передачи информации?
8. Примеры и принципы действия первых электрических телеграфных аппаратов.
9. Изобретатель, именем которого названы единица скорости передачи информации и изобретенный им код.
10. Принцип действия первого телефона А. Белла.
11. Принципы действия микрофонов Юза и Эдиссона.
12. Явление электромагнитной индукции и его первооткрыватель.
13. Уравнения, лежащие в основе теории распространения электромагнитных волн.
14. Роль Г. Герца в подтверждении электромагнитной теории.
15. Принцип действия когерера.
16. Принцип действия радиоприемника А.С. Попова. Дата и место демонстрации устройства.
17. Содержание первого текста, переданного по радио А.С. Поповым.
18. Достижения Г. Маркони в развитии радио.
19. Достижения Н. Теслы.
20. Изобретение амплитудной модуляции. Амплитудный детектор.
21. Принцип частотной модуляции.
22. В каких диапазонах радиочастот можно осуществить дальнюю («загоризонтную») радиолокацию без ретрансляции?
23. Какую ориентировочную дальность наблюдения можно обеспечить в сантиметровом-диапазоне волн при высоте объекта наблюдения 20 метров и приемной антенн РЛС 6 м?
24. В чем заключается эффект Доплера?
25. Определить время запаздывания сигнала отраженного от объекта, находящегося

на дальности 150 км.

26. Основные пассивные электронные компоненты в радиотехнике, их свойства.
27. Основные активные электронные компоненты в радиотехнике и их свойства.
28. Свойства и характеристики резисторов.
29. Какие разновидности резисторов и области их применения вам известны?
30. Свойства и характеристики катушек индуктивностей.
31. Свойства и характеристики конденсаторов.
32. Принципы функционирования и виды электронных ламп.
33. Изобретение транзистора и его свойства.
34. Предметная область промышленной электроники.
35. Явление термоэлектронной эмиссии и её применение в радиоэлектронике.
36. Функциональные возможности первой электронной лампы Флеминга.
37. Особенности конструкции и технологии производства микросхем.
38. Объясните понятие «степень интеграции» интегральных схем.
39. Закон Мура и его трактовки.
40. Диапазон топологических размеров элементов, условно относящихся к области наноэлектроники.
41. Особенности структур и свойства графена и нанотрубок.
42. Физические величины, определяемые приборами радиоизмерительной техники.
43. История создания и первый руководитель российской Палаты мер и весов.
44. Наука, являющаяся основой приборостроения.
45. Современный принцип установления измерительных эталонов.
46. Основные структурные единицы системы СИ в радиоэлектронике.
47. Основные предприятия оборонно-промышленного комплекса радиоэлектронной отрасли в г. Смоленске.
48. Основная специализация и продукция Смоленского ОАО «Измеритель».
49. Основная специализация и продукция ОАО «Смоленский авиационный завод».
50. Основная специализация и продукция АО «Радиозавод им. А. С. Попова».
51. Основная специализация и продукция ООО Смоленский научно-инновационный центр радиоэлектронных систем «ЗАВАНТ».
52. Назовите цели фундаментальных и прикладных научных исследований.
53. Какие виды оформления результатов интеллектуальной деятельности в технической сфере вы знаете?
54. Основные этапы НИР.
55. Основные этапы ОКР.
56. Цель технического проекта ОКР.
57. Цель этапа ОКР «Разработка и изготовление опытного образца».

6. Критерии оценивания результатов освоения дисциплины

6.1. Оценочные средства и критерии оценивания для текущей аттестации

1. Решение задач (перечень задач к каждому занятию приведен в планах практических занятий)

Критерии оценивания

Показатель	Количество баллов
1) Приведена краткая форма условия задания, включающая перевод единиц измерения в СИ.	0,5
2) Выполнен рисунок к условию задания, на котором обозначены все необходимые физические величины и математические параметры задания	0,5
3) Проведен анализ исходных данных, включающий указание основных физических явлений, о которых идет речь в задании, а также законов физики,	1

положенных в основу выполнения задания	
4) Записаны аналитические соотношения, используемых при выполнении задания	1
5) Приведена модель с использованием современных моделирующих комплексов и получен численный ответ на вопрос задания	1
Итоговая (суммарная) оценка	Max - 5

Оценка «зачтено» - 3 балла и более; оценка «не зачтено» - менее 3 баллов.

2. Подготовка конспекта по вопросам курса, выносимым на самостоятельное изучение (перечень вопросов курса, выносимых на самостоятельное изучение, приведен в разделе «Самостоятельная работа»).

Критерии оценивания конспектов по прикладным вопросам курса, выносимым на самостоятельное изучение

Показатель	Количество баллов
1) Полнота и глубина изложения ответа (усвоенные теории, понятия, факты)	1
2) Логика изложения материала	1
3) Примеры использования описанных явлений, теорий и устройств на практике	1
4) Использование при подготовке ответа на вопрос дополнительных источников информации	1
5) Оформление работы	1
Итоговая (суммарная) оценка	Max - 5

Оценка «зачтено» - 3 балла и более; оценка «не зачтено» - менее 3 баллов.

6.2. Оценочные средства и критерии оценивания для промежуточной аттестации **Критерии выставления зачета:**

Отметка «зачтено» выставляется студенту, который в течение семестра:

1. Посещал лекционные, практические (при наличии пропусков занятий – предоставил преподавателю все выполненные задания по теме занятия).

2. Не имеет оценок «не зачтено» по итогам работы на практических занятиях.

3. Не имеет оценок «не зачтено» по итогам выполнения заданий для самостоятельной работы.

Зачет выставляется студенту при выполнении всех указанных критериев.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

7.1. Основная литература

1. Штыков В.В. Введение в радиоэлектронику: учебник и практикум для вузов / В. В. Штыков. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 228 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471059>.

2. Электротехника и электроника в 3 т. Том 2. Электромагнитные устройства и электрические машины: учебник и практикум для вузов / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин; под общей редакцией В. П. Лунина. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 184 с. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/469526>.

3. Радиотехнические системы: учебное пособие для вузов / М. Ю. Застела [и др.]; под общей редакцией М. Ю. Застела. – М.: Издательство Юрайт, 2021. – 495 с. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/473479>.

7.2 Дополнительная литература

1. Введение в специальность «Радиоэлектронные системы» / И. В. Вознесенский [и др.]; под ред. В. П. Митрохина. – М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. – 64 с.
2. Левченко В. И. Введение в специальность «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»: конспект лекций / В. И. Левченко. – Изд-во ОмГТУ, 2013.
3. Васильева Т. С. Компания Белла в истории телекоммуникаций России / Т. С. Васильева// ЭИС. Электросвязь: история и современность. – 2007. – № 2. – С. 4–8.
4. Карпов, Е. А. К 110-летию изобретения радио/ Е. А. Карпов// Электросвязь: ежемес. науч.-техн. журн. по проводной и радиосвязи, телевидению, радиовещанию. – 2004. – № 8. – С. 48–49.
5. Шнейберг Я. А. Основоположник радиотехники и техники СВЧ (к 150-летию со дня рождения Н. Теслы)/ Я. А. Шнейберг// ЭИС. Электросвязь: история и современность. – 2007. – № 2. – С. 12–17.
6. Богомолов, С.И. Введение в специальность «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» : учеб. пособие. – Томск: Факультет дистанционного обучения ТУСУР, 2010. – 162 с.
7. Украинцев Ю. Д. История связи и перспективы развития телекоммуникаций: учеб. пособие / Ю. Д. Украинцев, М. А. Цветов. – Ульяновск : УлГТУ, 2009. – 128 с.
8. Соколов, С. В. Электроника : учеб. пособие для вузов / С. В. Соколов, Е. В. Титов ; под ред. С. В. Соколова. – М.: Горячая линия-Телеком, 2013. – 204 с.
9. Пятибратов, А. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учеб. пособие / А. П. Пятибратов, Л. П. Гудыно, А. А. Кириченко ; под ред. А. П. Пятибратова. – М.: КНОРУС, 2017. – 376 с.
10. Москатов, Е. А. Электронная техника: учеб. пособие / Е. А. Москатов. – М.: КНОРУС, 2017. – 200 с.
11. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебно-методический комплекс/ сост.: С. И. Малинин, В. С. Токарев, – Спб.: Из-во СЗТУ, 2010. – 222 с.
12. ГОСТ 15.101–98. Порядок выполнения научно-исследовательских работ. – М.: ИПК «Издательство стандартов», 2003. – 11 с.
13. ГОСТ Р 15.201–2000. Система разработки и постановки продукции на производство (СРПП). Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство. – М. : ИПК «Издательство стандартов», 2001. – 10 с.
14. ГОСТ Р 53736–2009. Изделия электронной техники. Порядок создания и постановки на производство. – М. : ФГУП «СТАНДАРТИН-ФОРМ», 2010. – 54 с.

7.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://school-collection.edu.ru/> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
2. <http://fcior.edu.ru/> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)
3. <https://easyeda.com/ru> - онлайн-инструмент для создания схем и печатных плат.

8. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная стандартной учебной мебелью, мультимедиапроектором, ноутбуком, колонками, интерактивной доской.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций (Лаборатория радиотехники ООО «Завант»), оснащенная стандартной учебной мебелью и оборудованием:

– индикаторная отвертка для демонстрации нулевых и фазных проводников промышленной сети (5 шт.);

- прибор комбинированный ампервольтметр для контроля технических характеристик радиотехнических устройств (2 шт.);
- осциллограф (5 шт.);
- набор радиоэлементов (резистор, катушка индуктивности, конденсатор, источник тока, соединительные провода, светодиод) (1 шт.);
- источники тока, генераторы сигналов;
- набор электронных компонентов (резисторы различных номиналов, переменные резисторы, конденсаторы полярные и неполярные, катушки индуктивности и дроссели, электронные лампы, проходные конденсаторы, полупроводниковые диоды, стабилитроны и тиристоры, светоизлучающие диоды, транзисторы, оптроны, интегральные микросхемы и процессоры) (5 шт.);
- электрические машины (трансформаторы, электродвигатели постоянного и переменного тока, сельсины, вращающиеся трансформаторы) (10 шт.);
- измерительные приборы (аналоговые и цифровые, амперметры и вольтметры, ваттметры, мегомметры, характериографы, анализаторы спектра) (25 шт.).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – компьютерный класс.

Помещение для самостоятельной работы – компьютерный класс с доступом к сети «Интернет» и ЭИОС СмолГУ.

9. Программное обеспечение

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

EasyEDA - онлайн-инструмент для создания схем и печатных плат (свободная лицензия).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», а также доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 03B6A3C600B7ADA9B742A1E041DE7D81B0
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 04.10.2021 до 07.10.2022