



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проректор по учебно-методической работе

«УТВЕРЖДАЮ»

Н.В. Бабина

2019 г.



*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

Специальность: 11.05.01 Радиозлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиозлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

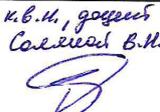
Королев
2019

Автор: к.т.н., снс Журавлев С.И. Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы электротехники» . – Королев МО: «Технологический университет», 2019.

Рецензент: к.в.н., доцент Сухотерин А.И.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки специалистов 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета. Протокол № 7 от 26.03.2019 года.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Судяков В.И. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	
Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021	
Номер и дата протокола заседания кафедры	№ 8 от 18.03.19	№ 10 от 12.05.20	№ 12 от 11.06.21	

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переутверждения)	2019	2020	2021			
Номер и дата протокола заседания УМС	№ 6 от 26.03.19	№ 9 от 29.06.20	№ 7 от 15.06.21			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является обеспечение базовой подготовки по радиотехнике, необходимой для успешного изучения дисциплин профессионального цикла.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Профессиональные компетенции:

ПК-1. Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники

ПК-2. Эксплуатация радиоэлектронных систем

Основными **задачами** дисциплины являются:

- заложить систему понятий в области радиотехнических цепей и сигналов;
- заложить систему представлений о методах их анализа, синтеза и идентификации.

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.
- ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.
- ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.
- ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования.

Уметь:

- ИД-2.1.ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструкторской документации на РТС и РЭС.
- ИД-2.2. ПК-1.Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.
- ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.
- ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.

Владеть:

- ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.
- ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями-исполнителями (соисполнителями) НИР.
- ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.
- ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы электротехники» относится к обязательной части рабочего учебного плана образовательной программы подготовки студентов по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (уровень специалитета).

Изучение данной дисциплины базируется на изученных ранее дисциплинах: «Физика», и компетенциях: ОПК-4,6.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин: «Материалы электронной техники», «Устройства СВЧ и антенны», «Статистическая радиотехника», «Компоненты электронной техники», «Основы конструирования и технологии производства электронных средств», «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств».

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины для студентов очной формы составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 5	Семестр 6
Общая трудоемкость	216	108	108
Аудиторные занятия	80	32	48
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	-	16
Самостоятельная работа	136	76	60
Курсовые работы (проекты)	-	-	-
Расчетно-графические работы	-	-	-
Контрольная работа, домашнее задание	+	+	+
Текущий контроль знаний	Тест	Тест	Тест
Вид итогового контроля	Зачет / экзамен	Зачет	Экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час. Очное	Лабораторная работа, час. Очное	Практические занятия, час. Очное	Занятия в интерактивной форме, час. Очное	Код компетенций
Раздел 1. Теоретические основы радиотехнических цепей и сигналов					
Тема 1. Основы общей теории детерминированных сигналов. Спектральный и корреляционный анализ периодических сигналов	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Тема 2. Модулированные радиосигналы и основы теории случайных сигналов	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Раздел 2. Базовые положения по основам общей теории радиотехнических систем					
Тема 3. Основы общей теории радиотехнических систем. Обработка детерминированных и случайных сигналов линейными стационарными системами	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Тема 4. Элементы теории синтеза линейных частотных фильтров	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Раздел 3. Обработка сигналов в нелинейных и линейных системах, автоколебательные					

системы					
Тема 5. Обработка сигналов в нелинейных безынерционных системах и в параметрических линейных системах	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Тема 6. Линейные цепи с обратной связью. Автоколебательные системы	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Раздел 4. Дискретные сигналы, цифровые фильтры. Теория оптимальной фильтрации пакетов					
Тема 7. Дискретные сигналы и цифровые фильтры	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Тема 8. Теория оптимальной фильтрации сигналов	4	2	4	4	ПК-1 ПК-2
Итого: за семестр	32	16	32	32	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основы общей теории детерминированных сигналов. Спектральный и корреляционный анализ периодических сигналов

Предмет изучения дисциплины. Радиоканал и его основные характеристики. Понятие о важнейших преобразованиях сигналов в радиотехнических цепях, устройствах и системах. Области применения теории цепей и сигналов, как базовой дисциплины для изучения специальных радиотехнических дисциплин. Математические модели радиотехнических сигналов. Классификация радиотехнических сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. Аналоговые, дискретизированные по времени сигналы, квантовые по уровню сигналы, цифровые сигналы. Аналоговые, дискретные и цифровые системы. Принцип динамического представления сигналов. Функция включения и дельта-функция. Произвольный сигнал в виде суммы элементарных

колебаний. Системы ортогональных функций. Норма, энергия и метрика. Обобщенный ряд Фурье и его свойства

Периодические сигналы. Гармонический анализ периодических сигналов. Ряд Фурье в базе тригонометрических функций. Комплексная форма ряда Фурье. Спектры простейших периодических сигналов. Ряд Фурье периодической последовательности импульсов, образованной гармоническим сигналом. Угол отсечки. Функция Берга. Гармонический анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектральная плотность и ее свойства. Спектры неинтегрируемых сигналов. Обобщенная формула Рэлея. Энергетический спектр сигнала. Автокорреляционная и взаимокорреляционная функции. Связь между спектральными и корреляционными характеристиками сигналов. Функции корреляции дискретных сигналов. Коды Баркера. Дискретизация непрерывных сигналов. Математические модели сигналов с ограниченным спектром. Представление сигналов с ограниченным спектром в виде ряда Котельникова. Процедура дискретизации и восстановления сигнала. Ошибки, возникающие при замене реального сигнала совокупностью отсчетов. Размерность пространства сигналов, ограниченных по спектру и по длительности.

Тема 2. Модулированные радиосигналы и основы теории случайных сигналов

Несущее колебание и моделирующая функция. Виды модуляции радиотехнических сигналов. Радиосигналы с амплитудной модуляцией и их характеристики. Однотональный АМ-сигнал. Мощность АМ- сигнала. Амплитудная модуляция произвольным периодическим и непериодическим сигналом. Спектральные характеристики АМ- сигналов. Сигналы с балансной и однополосной модуляцией. Сигналы с угловой модуляцией. Фазовая модуляция (ФМ) и частотная модуляция (ЧМ). Девиация частоты и индекс угловой модуляции. Однотональные сигналы с угловой модуляцией. Спектр однотонального ЧМ-сигнала при малых и больших индексах модуляции. Практическая ширина спектра. Энергетические соотношения в сигнале с угловой модуляцией. Понятие о спектре сигнала с многотональной угловой модуляцией. Импульсные сигналы и их характеристики. Связь между параметрами импульса и шириной его спектра. Импульсная модуляция (ИМ) и ее виды. Амплитудная импульсная модуляция. Широтная импульсная модуляция. Фазовая импульсная модуляция. Частотная импульсная модуляция. Импульсные сигналы с линейной частотной модуляцией (ЛЧМ). Практическое применение ЛЧМ колебаний. Модуляция цифровых сигналов.

Принципы математического описания случайных сигналов. Статистические характеристики случайных величин. Плотность вероятности и функция распределения. Моменты. Гауссовские случайные величины. Основные понятия теории случайных процессов. Моментные функции. Функция корреляции и ее физический смысл. Измерение статистических характеристик стационарных случайных процессов. Корреляционная теория стационарных случайных процессов. Спектральное представление реализаций. Спектральная плотность мощности. Теорема Винера-Хинчина. Понятие белого шума.

Тема 3. Основы общей теории радиотехнических систем. Обработка детерминированных и случайных сигналов линейными стационарными системами

Классификация радиотехнических систем. Математические модели радиотехнических систем. Системный оператор. Стационарные и нестационарные радиотехнические системы. Линейные и нелинейные системы. Сосредоточенные и распределенные системы. Электрическая цепь как частный вид системы. Основы теории линейных стационарных систем. Импульсные, переходные и частотные характеристики линейных стационарных систем. Интеграл Дюамеля. Условие физической реализуемости. Комплексная частотная характеристика электрической цепи и ее связь с импульсной характеристикой. Передаточная функция линейной стационарной системы. Нули и полюсы передаточной функции. Устойчивые линейные системы. Временные, частотные и операторные методы анализа прохождения сигналов через линейные стационарные цепи. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Частотно-избирательные цепи при узкополосных входных воздействиях. Прохождение АМ-сигнала через узкополосную избирательную цепь. Прохождение ЧМ-сигнала через узкополосную избирательную цепь. Роль фазочастотной характеристики цепи. Групповое время запаздывания. Частотно-избирательные цепи при широкополосных входных воздействиях.

Обработка случайных сигналов линейными стационарными системами. Спектральная плотность мощности случайного колебания на выходе линейной стационарной системы. Шумовая полоса пропускания цепи. Источники шума в радиотехнических устройствах. Тепловой шум активного сопротивления. Дробовой шум электронных приборов. Формула Шотки. Нормализация случайного сигнала на выходе линейной инерционной цепи.

Тема 4. Элементы теории синтеза линейных частотных фильтров

Классификация электрических частотных фильтров по виду АЧХ. Постановка задачи синтеза фильтра по заданной частотной характеристике. Виды аппроксимации частотных характеристик. Фильтры нижних частот с характеристиками Баттерворта, Чебышева, Гаусса, Кауэра и Золотарева. Расположение полюсов передаточной функции на плоскости комплексных чисел. Переход от низкочастотного фильтра-прототипа к фильтрам с другими видами частотных характеристик. Фильтры верхних частот. Полосовые и режекторные фильтры. Процедура реализации схемы фильтра. Синтез LC-фильтров. Пассивные RC-фильтры. Активные RC-фильтры. Некаскадная и каскадно-развязанная реализация на звеньях второго и первого порядка. Реализация активных RC-фильтров на операционных усилителях. Пьезоэлектрические и электромеханические фильтры.

Тема 5. Обработка сигналов в нелинейных безынерционных системах и в параметрических линейных системах.

Понятие нелинейной безынерционной системы. Способы математического описания характеристик нелинейных элементов. Аппроксимация вольт-амперных характеристик (ВАХ) нелинейных элементов. Степенная аппроксимация ВАХ. Кусочно-линейная аппроксимация. Показательная аппроксимация. Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном

элементе при гармоническом внешнем воздействии. Нелинейные искажения в усилителе с резистивной нагрузкой. Нелинейные резонансные усилители и умножители частоты. Безынерционные нелинейные преобразования суммы нескольких гармонических колебаний. Спектральный состав тока в безынерционном нелинейном элементе при возбуждении сигналом со сложным спектральным составом. Комбинационные частоты. Реализация амплитудной модуляции. Детектирование АМ, ФМ и ЧМ сигналов. Преобразование частоты.

Обработка сигналов в параметрических линейных системах. Классификация параметрических систем. Способы реализации безынерционных параметрических устройств. Цепь с параметрическим активным сопротивлением. Передаточная функция параметрической систем. Модуляция как параметрический процесс. Реализация угловой модуляции. Радиотехнические цепи с параметрическими реактивными элементами. Принципы параметрического усиления. Теорема Мэли-Роу.

Тема 6. Линейные цепи с обратной связью. Автоколебательные системы

Понятие обратной связи. Положительная и отрицательная обратная связь. Устойчивость цепей с обратной связью. Критерии устойчивости Найквиста и Раусса-Гурвица. Автогенераторы гармонических колебаний с внешней положительной обратной связью. Режим малого сигнала. Условия самовозбуждения автогенератора. Мягкий и жесткий режим самовозбуждения автогенератора. Автогенераторы в режиме больших колебаний. Устойчивость стационарных режимов. RC-автогенераторы. LC-автогенераторы. Трехточечные автогенераторы. Автогенераторы с внутренней обратной связью. Стабилизация частоты автогенераторов. Кварцевая стабилизация частоты автогенераторов.

Тема 7. Дискретные сигналы и цифровые фильтры

Математические модели дискретных сигналов. Моделированные импульсные последовательности и их спектры. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Прямое и обратное Z-преобразование дискретных сигналов. Линейные стационарные цифровые фильтры (ЦФ). Понятие системной функции фильтра. Трансверсальные и рекурсивные ЦФ. Устойчивость алгоритмов цифровой фильтрации. Формы реализации ЦФ. Некоторые методы синтеза ЦФ. Эффекты квантования в ЦФ. Применение функций Уолша в цифровой обработке сигналов.

Тема 8. Теория оптимальной фильтрации сигналов

Понятие отношения сигнал/шум. Согласованные фильтры для выделения сигнала известной формы. Согласованный фильтр как коррелятор. Примеры реализации согласованных фильтров. Предельно достижимое отношение сигнал/шум. Сравнительная оценка помех устойчивости амплитудной и угловой модуляции.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по освоению дисциплины» представлены в Приложении 2.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств приведена в Приложении 1.

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

Основная литература:

1. Аполлонский С.М. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле [Электронный ресурс] / Аполлонский С.М. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 592 с. - Рекомендовано Учебно-методическим объединением по университетскому политехническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 140400 — «Техническая физика» и 220100 — «Системный анализ и управление». - ISBN 978-5-8114-1155-9. URL: <https://e.lanbook.com/book/168388>.
2. Аполлонский С.М. Теоретические основы электротехники. Практикум [Электронный ресурс] / Аполлонский С.М. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-2543-3. URL: <https://e.lanbook.com/book/167407>.
3. Цепи постоянного и однофазного синусоидального тока [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / Ковалева Т.В., Комякова О.О., Пономарев А.В., Тэттер А.Ю. - Омск: ОмГУПС, 2021. - 42 с. - Утверждено методическим советом университета. URL: <https://e.lanbook.com/book/165657>.
4. Баринов И.Н. Сборник задач для углубленного изучения курса «Теоретические основы электротехники»: учеб. пособие / Баринов И.Н. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 72: - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/287532>.
5. Электротехника и электроника: иллюстрированное учебное пособие / под ред. П.А. Бутырин. - 2-е изд., испр. - М.: Издательский центр "Академия", 2015. - 36 плакатов. - ISBN 978-5-4468-13-13-1.
6. В. И. Каганов. Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс: учеб. Пособие для студентов вузов / В.И. Каганов. – М.: ФОРУМ: ИНФА-М, 2013. – 432 с.
7. Стеценко О.А. Радиотехнические цепи и сигналы: Учеб. для вузов — М.: Высшая школа, 2007. — 432 с.

Дополнительная литература:

1. Лоторейчук Е.А. Теоретические основы электротехники: учебник. - М.: ИД "ФОРУМ": ИНФРА-М, 2009. - 320 с.: ил. - ISBN 978-5-8199-0040-6.
2. Теория радиотехнических цепей / Н. В. Зернов, В. Г. Карпов. — Л.: Энергия, 2000. — 816 с.

3. О.А. Стеценко. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. Вузов / О.А. Стеценко. – М.: Высш. шк., 2007. – 432с.
4. С.И. Баскаков. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. вузов / С.И. Баскаков.- М.: Высш. шк., 2005. – 462 с.
5. И.С. Гоноровский. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. вузов / И.С. Гоноровский.- М.: Радио и связь., 1994. – 480 с.
6. Основы цифровой обработки сигналов: Учеб. пособие для вузов / А.И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов, Е. Б. Соловьева. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 753 с.
7. Сигналы. Теоретическая радиотехника: Справ. пособие / А.Н. Денисенко. — М.: Горячая линия - Телеком, 2005. — 704 с.
8. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов / И.Н. Бронштейн, К. А. Семендяев. — М.: Наука, 1998. — 608 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

1. <http://eup.ru> – научно - образовательный портал.
2. <http://znanium.com> – образовательный портал
3. <http://www.academy.it> – академия АЙТИ

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint.

Информационные справочные системы:

1. Ресурсы информационно-образовательной среды;
2. Рабочая программа и методическое обеспечение по дисциплине: «Теоретические основы электротехники».

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

Рабочая программа и методическое обеспечение по курсу «Теоретические основы электротехники».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов.

Практические занятия:

- компьютерный класс с проектором для интерактивного обучения и проведения лекции в форме слайд-презентации, оборудованный современными лицензионными программно-техническими средствами: операционная система не ниже Windows 7, офисные программы MSOffice;

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в глобальную сеть Интернет ;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет.

Лабораторные работы:

- компьютерный класс с лабораторными стендами в программно-аппаратной среде NI ELVIS II и ТОЭ-СК;

- оснащенное компьютером рабочее место преподавателя;

- оснащенные компьютерами рабочие места студентов.

*ИНСТИТУТ ТЕХНИКИ И ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТ
ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ*

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.3.5 «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Королев
2019

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся должен:		
				знать	уметь	владеть
1	ПК-1	Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники	Тема 1-6	<p>ИД-1.1 ПК-1. Руководящие, методические и нормативные технические документы по выпуску технической документации.</p> <p>ИД-1.2 ПК-1. Порядок работы с персональной вычислительной техникой, файловой системой, форматы представления электронной графической и текстовой информации.</p>	<p>ИД-2.1. ПК-1. Уметь разрабатывать материалы проектной конструктивной документации на РТС и РЭС.</p> <p>ИД-2.2. ПК-1. Использовать программные приложения для поиска, обработки и анализа патентной и научно-технической информации, для работы в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», локальной сети.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-1. Владеть навыками по организации совместной работы по проектированию РТС и РЭС со смежными подразделениями.</p> <p>ИД-3.2. ПК-1. Разработка плана мероприятий или работы с организациями исполнителями (соисполнителями) НИР.</p>

2	ПК-2	Эксплуатация радиоэлектронных систем	Тема 1-6	<p>ИД-1.1 ПК-2. Виды и содержание эксплуатационных документов.</p> <p>ИД-1.2 ПК-2. Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования .</p>	<p>ИД-2.1. ПК-2. Уметь организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы.</p> <p>ИД-2.2. ПК-2. Уметь работать с эксплуатационной документацией по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p>	<p>ИД-3.1. ПК-2. Владеть организацией и осуществлением мероприятий по контролю соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем.</p> <p>ИД-3.2. ПК-2. Подготовка предложений по улучшению конструкции , эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем.</p>
---	-------------	--------------------------------------	----------	---	--	---

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

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Показатель оценивания компетенции	Критерии оценки
ПК-1,2	Тест	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 90% правильных ответов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> • компетенция освоена на продвинутом уровне – 70% правильных ответов; • компетенция освоена на базовом уровне – от 51% правильных ответов; <p>В) не сформирована (компетенция не сформирована) – менее 50% правильных ответов</p>	<p>Проводится письменно или с применением электронной информационно-образовательной среды. Время, отведенное на процедуру - 30 минут. Неявка – 0 баллов.</p> <p>Критерии оценки определяются процентным соотношением.</p> <p>Неудовлетворительно – менее 50% правильных ответов.</p> <p>Удовлетворительно - от 51% правильных ответов.</p> <p>Хорошо - от 70%.</p> <p>Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

2. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих

этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы, выносимые на тестирование

ПК-1: Разработка научно-технических проектов, проектирование и сопровождение РТС и РЭС изделий ракетно-космической техники

Вопросы закрытого типа

1. В соответствии с законом Ома:

1. Ток в участке цепи обратно пропорционален сопротивлению данного участка.
2. Ток в участке цепи пропорционален квадрату емкости данного участка.
3. Напряжение на концах участка цепи прямо пропорционально индуктивности данного участка.

Правильный ответ: 1.

2. Чем является физическая величина по отношению к объекту при измерениях в электротехнике?

1. Мерой сравнения.
2. Свойством.
3. Количественным выражением.
4. Философской категорией.

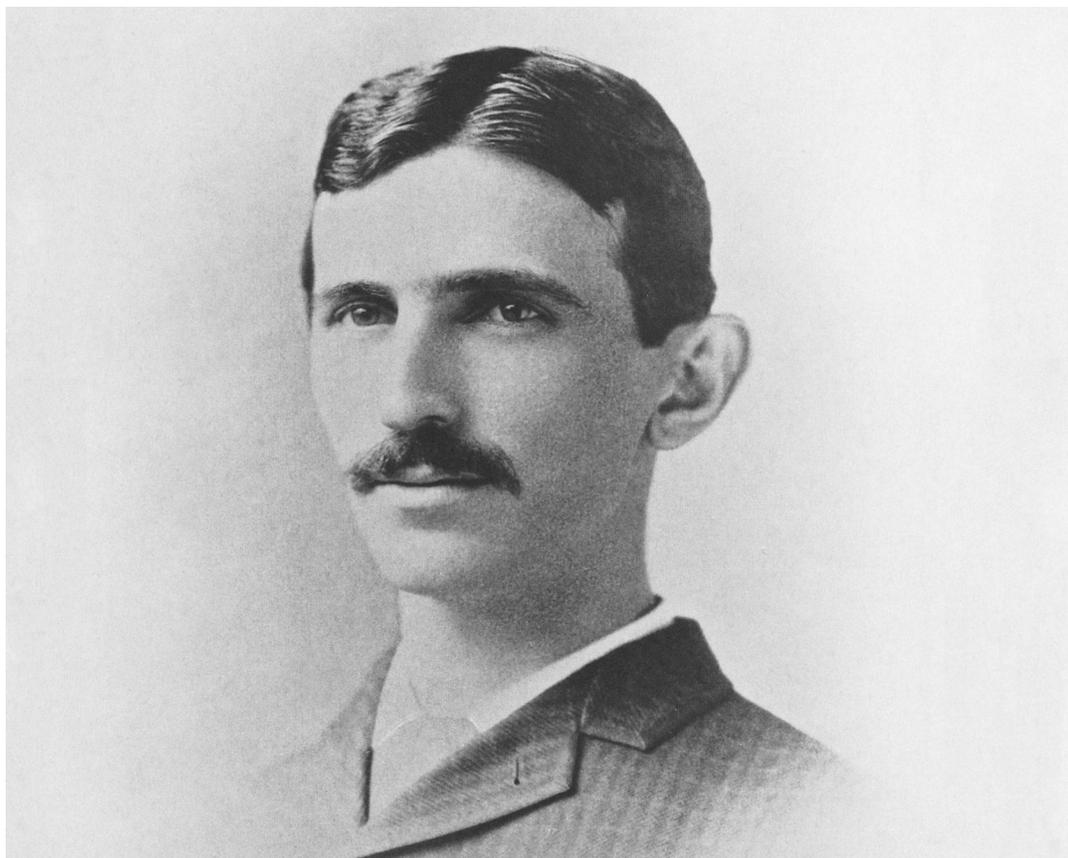
Правильный вариант: 2.

3. Резистор с активным сопротивлением 10 Ом, конденсатор емкостью 100 мкФ и катушка с индуктивностью 100 мГн соединены последовательно. Тогда сопротивление цепи равно:

1. 10 Ом.
2. 200 Ом.
3. 100 Ом.
4. 210 Ом.

Правильный вариант: 1.

4. На приведенной ниже фотографии изображен:



1. Сергей Лукаш.
2. Никола Тесла.
3. Майкл Фарадей.
4. Джеймс Максвелл.

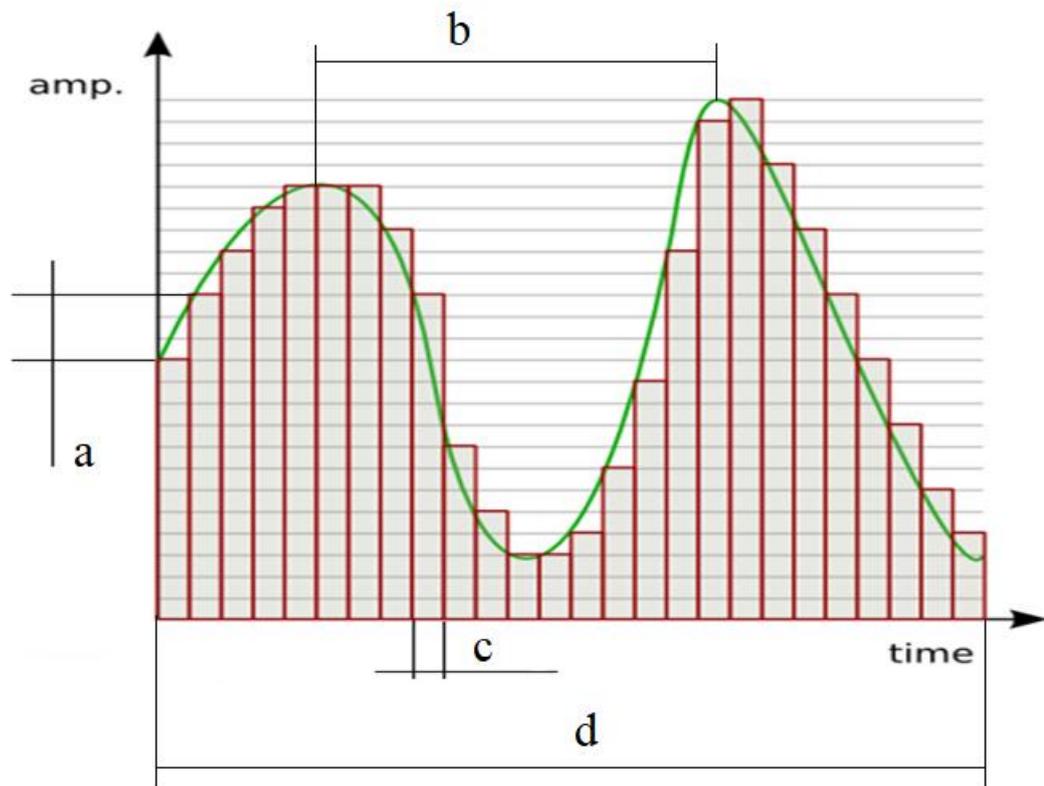
Правильный ответ: 2.

5. Как называется техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным в пределах установленной погрешности в течение известного интервала времени.

1. Средством измерений.
2. Эталоном измерений.
3. Средством поверки приборов в условиях лаборатории электротехники.

Правильный ответ: 1.

6. Какой параметр соответствует периоду дискретизации на приведенном ниже рисунке?



1. a.
2. b.
3. c.
4. d.

Правильный ответ: 3.

7. Значение угла сдвига фаз между напряжением и током на выходе контура, находящегося в режиме резонанса, равно:

1. +/- 180 градусов.
2. 0 градусов.
3. +/- 90 градусов.
4. +/- 45 градусов.

Правильный ответ: 2.

Вопросы открытого типа

1. В соответствии с законом Ома для участка цепи ток в участке цепи прямо пропорционален _____ на концах данного участка.

Правильный вариант: напряжению

2. Сигнал, произвольный по величине и непрерывный во времени называют _____ сигналом.

Правильный вариант: аналоговым

3. Сигнал, который может принимать произвольные по величине значения в дискретные моменты времени это....

Правильный вариант: дискретный сигнал

4. Если сопротивление элемента изменяется в зависимости от тока или приложенного напряжения, то такой элемент называется:

Правильный вариант: нелинейным

5. Если сопротивление участка электрической цепи неизменно, а протекающий через участок цепи ток увеличивается, то падение напряжения на данном участке:

Правильный ответ: увеличится

6. Если частота увеличится в 2 раза, то емкостное сопротивление участка электрической цепи уменьшится в ___ раза.

Правильный ответ: 2

ПК-2: Эксплуатация радиоэлектронных систем

Вопросы закрытого типа

1. Разность между показанием средства измерений и истинным (действительным) значением измеряемой физической величины в электротехнике называется:

1. Ошибкой наблюдения.
2. Погрешностью измерения.
3. Неточностью измерения.
4. Рассеянием результата измерения.

Правильный вариант: 2.

2. В основу работы трансформатора положен:

1. Закон электромагнитной индукции.
2. Закон Кулона.
3. Закон Бойля - Мариотта.

Правильный вариант: 1.

3. Если в цепи синусоидального тока амперметр электромагнитной системы показывает величину 0.5 А, то амплитуда этого тока равна:

1. 0.5 А.
2. 0.7 А.
3. 0.38 А.
4. 1 А.

Правильный вариант: 2.

4. В трехфазной цепи нагрузка соединена по схеме «звезда», фазное напряжение равно 380 В, тогда линейное напряжение равно:

1. 380 В.
2. 127 В.
3. 220 В.
4. 660 В.

Правильный вариант: 4.

5. Полупроводниковые материалы имеют удельное сопротивление:

1. Меньше, чем проводники.
2. Больше, чем проводники.
3. Меньше, чем медь.
4. Больше, чем диэлектрики.

Правильный вариант: 2.

6. Укажите возможные способы соединения проводников в электротехнических системах:

1. Последовательное, смешанное.
2. Параллельное, смешанное, последовательное.
3. Параллельное.
4. Параллельное, смешанное.

Правильный вариант: 2.

7. Какая из приведенных ниже формул определяет силу тока?

1. $I = q / \Delta t$.
2. $I = Ur$.
3. $I = q \Delta t$.
4. $I = \Delta t / q$.

Правильный вариант: 1.

8. Какими величинами описываются процессы в электрической цепи (возможно несколько правильных вариантов ответа)?

1. Сила тока.
2. Напряжение.
3. Время полураспада входящего в цепь изотопа.
4. Сопротивление.
5. Сила гравитации, воздействующая на цепь.

Правильный вариант: 1, 2, 4.

9. Как определяется мощность постоянного тока?

1. $A = IU\Delta t$.
2. $Q = I R\Delta t$
3. $A = I/U$.
4. $P = IU$.

Правильный вариант: 4.

Вопросы открытого типа

1. Для визуализации комплексных зависимостей электрических сигналов и измерения их параметров – напряжения и временных интервалов используется _____.

Правильный ответ: осциллограф

2. Участок цепи с пренебрежимо малым электрическим сопротивлением, в котором соединяются три электрических вывода цепи от электрических элементов называют _____.

Правильный ответ: узлом электрической цепи

3. Отношение напряжений на зажимах первичной и вторичной обмоток трансформатора при холостом ходе приближенно равно:

Правильный ответ: отношению чисел витков обмоток

4. величиной, имеющей размерность Ампер/метр, является:

Правильный вариант: напряженность магнитного поля

5. Какие полупроводниковые приборы применяются для преобразования переменного напряжения в однополярное:

Правильный ответ: диоды

6. Отношение мощности, снимаемой с вторичной обмотки трансформатора к мощности, подводимой к его первичной обмотке называется _____ трансформатора.

Правильный ответ: коэффициентом полезного действия

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Теоретические основы электротехники» являются две текущие аттестации в виде тестов и одна промежуточная аттестация в виде зачета в устной форме.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ПК-1; ПК-2.	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.

Согласно графика учебного процесса	тестирование	ПК-1; ПК-2.	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время отведенное на процедуру – 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка -0 Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%. Максимальная оценка – 5 баллов.
Согласно графика учебного процесса	Зачет	ПК-1; ПК-2.	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 4 часа.	Результаты предоставляются в день проведения зачета	Критерии оценки: «Зачтено»: - знание основных понятий предмета; - умение использовать и применять полученные знания на практике; - работа на практических занятиях; - знание основных научных теорий, изучаемых предметов; - ответ на вопросы билета. «Не зачтено»: демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; - незнание основных понятий предмета; - неумение использовать и применять полученные знания на практике; - не работал на практических занятиях; - не отвечает на вопросы.