



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по учебно-методической работе
Н.В. Бабина
«30» марта 2019 г.



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

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ»

Специальность: 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

Специализация: Радиоэлектронная борьба

Уровень высшего образования: специалитет

Квалификация (степень) выпускника: инженер

Форма обучения: очная

Королев
2019

Автор: к.в.н., доцент Соляной В.Н. Рабочая программа дисциплины «Теоретические основы радиотехники». – 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 Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 	к.в.н., доцент Соляной В.Н. 
Год утверждения (переподтверждения)	2019	2020	2021	2022
Номер и дата протокола заседания кафедры	№8 от 18.03.19	№10 от 12.05.20	№12 от 11.06.21	№12 от 20.06.22

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП ВО



к.в.н., доцент Соляной В.Н.

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2019	2020	2021	2022		
Номер и дата протокола заседания УМС	№6 от 26.03.19	№9 от 29.06.20	№7 от 15.06.21	№5 от 29.06.22		

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

Целью изучения дисциплины является изучение основных методов обработки сигналов, принимаемых на фоне помех той, или иной природы.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-7: способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Основными задачами дисциплины являются:

- овладеть методологией синтеза и анализа качественных показателей оптимальных устройств обнаружения, различения и оценки параметров сигналов, входящих в состав радиолокационных и радионавигационных систем и комплексов, систем передачи информации

После завершения освоения данной дисциплины студент должен:

Знать:

- современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации;

Уметь:

- решать задачи обработки данных с помощью современных средств автоматизации;

Владеть навыками:

- навыками обеспечения информационной безопасности;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теоретические основы радиотехники» 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», «Основы теории цепей» и компетенциях: ОПК-4,7, ПК-2.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения последующих дисциплин: «Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств», «Основы конструирования и технологии производства РЭС», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

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 6	Семестр 7
Общая трудоемкость	216	108	108
Аудиторные занятия	80	48	32
Лекции (Л)	32	16	16
Практические занятия (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	-
Самостоятельная работа	136	60	76
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 обнаружения и оценивания сигналов в радиотехнических системах					
Тема 1. Статистическая теория обработки сигналов в радиотехнических системах	4	2	4	4	ОПК-7
Тема 2. Шумы и помехи как случайные процессы	4	2	4	4	ОПК-7
Тема 3. Обнаружение сигналов в гауссовых и негауссовски х помехах	4	2	4	4	ОПК-7
Тема 4. Параметры сигналов и их оценивание	4	2	4	4	ОПК-7
Раздел 2. Обнаружение, распознавание и обработка сигналов в современных радиотехнических системах					
Тема 5. Априорная неопределённость и робастное обнаружение	4	2	4	4	ОПК-7
Тема 6. Общие сведения о разрешении и распознавании сигналов (объектов)	4	2	4	4	ОПК-7
Тема 7. Цифровые методы	4	2	4	4	ОПК-7

обработки сигналов					
Тема 8. Использование искусственных нейронных сетей в радиотехнике	4	2	4	4	ОПК-7
Итого	32	16	32	32	

4.2. Содержание тем дисциплины

Раздел I: Теоретические основы обнаружения и оценивания сигналов в радиотехнических системах

Тема 1. Статистическая теория обработки сигналов в радиотехнических системах.

Сообщения, сигналы и помехи. Передача, извлечение и разрушение информации. Радиосигналы. Радиосигналы с амплитудной и угловой (частотной и фазовой) модуляцией и их спектры. Радиосигналы со сложной (смешанной) модуляцией и их спектры.

Тема 2. Шумы и помехи как случайные процессы.

Плотности распределения вероятностей, характеристические функции и функции распределения случайных процессов. Энергетические характеристики случайных процессов. Моментные и корреляционные функции. Спектральная плотность. Свойства корреляционных функций. Теорема Винера-Хинчина. Стационарность и эргодичность случайных процессов. Автокорреляционные и взаимные корреляционные функции. Непрерывность и дифференцируемость случайных процессов. Интегрирование случайных процессов. Гауссовский случайный процесс и его характеристики. Процессы близкие к гауссовскому. Импульсные и точечные случайные процессы. Марковские процессы. Узкополосные случайные процессы. Статистические характеристики огибающей, фазы и их производных для суммы сигнала и узкополосного шума. Выбросы случайных процессов.

Тема 3. Обнаружение сигналов в гауссовых и негауссовских помехах.

Критерии и решающие правила оптимального обнаружения: критерий Байеса, минимаксный критерий, критерий Неймана-Пирсона, критерий Вальда и др. Показатели качества обнаружения сигналов. Методы синтеза оптимальных обнаружителей. Обнаружение детерминированных и квазидетерминированных сигналов на фоне «белого» шума. Обнаружение пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов в «белом» шуме. Корреляционная, фильтровая и корреляционно-фильтровая обработка сигналов. Обнаружение

детерминированных и квазидетерминированных сигналов, в том числе и многоканальное, на фоне гауссовых коррелированных помех. Обеляющие фильтры. Обнаружение сигналов в негауссовых помехах. Обнаружение пространственно-временных сигналов, многоканальная схема обработки. Условия разделения пространственно-временной обработки на отдельные пространственную и временную. Пространственный фильтр и коррелятор. Реализация пространственных фильтров и корреляторов с помощью ФАР.

Тема 4. Параметры сигналов и их оценивание.

Информативные и неинформативные параметры сигналов. Оценки параметров сигналов. Байесовские и небайесовские оценки и их свойства. Оценка максимального правдоподобия и ее свойства. Неравенство Крамера-Рао. Потенциальная точность измерения параметра. Многоканальный и следящий измерители. Оценивание энергетических и неэнергетических параметров сигнала на фоне «белого» шума. Функция рассогласования сигнала и ее связь с потенциальной точностью измерений. Оценивание времени запаздывания, частоты и фазы различных моделей сигнала. Оценивание параметров стохастических сигналов. Виды оценивания: фильтрация, интерполяция и экстраполяция. Байесовы правила оценивания. Марковская аппроксимация сигналов. Стохастическое уравнение оптимальной фильтрации (уравнение Стратоновича). Линейная фильтрация. Непрерывный и дискретный фильтр Калмана. Нелинейная фильтрация. Синтез алгоритмов методом гауссовского приближения. Оценочно-корреляционная обработка сигналов.

Раздел II: Обнаружение, распознавание и обработка сигналов в современных радиотехнических системах

Тема 5. Априорная неопределённость и робастное обнаружение.

Параметрическая и непараметрическая априорная неопределенность. Методы синтеза алгоритмов обработки при параметрической априорной неопределенности. Адаптивные алгоритмы. Адаптивные многоканальные (в том числе двухканальные) компенсаторы помех с корреляционной обратной связью. Автокомпенсаторы коррелированных помех. Методы синтеза алгоритмов при непараметрической априорной неопределенности. Использование знаковых, порядковых и ранговых статистик для обнаружения сигналов. Робастное оценивание параметров сигнала. Оценки типа максимального правдоподобия (М-оценки). Робастное обнаружение. Адаптивно-робастное обнаружение. Робастное оценивание времени запаздывания, частоты и фазы различных моделей сигнала.

Тема 6. Общие сведения о разрешении и распознавании сигналов (объектов).

Характеристики (признаки) объектов и сигналов, используемые для разрешения и распознавания. Взаимосвязь задач разрешения и распознавания. Показатели качества разрешения и распознавания и решающие правила.

Упрощенная процедура распознавания. Алгоритмы разрешения и распознавания детерминированных и квазидетерминированных сигналов. Связь разрешающей способности с функцией рассогласования. Меры разрешающей способности. Разрешающая способность по времени запаздывания и по частоте.

Тема 7. Цифровые методы обработки сигналов.

Дискретизация сигналов по времени и квантование по уровню. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) и выбор параметров кода. Методы синтеза алгоритмов и устройств цифровой обработки сигналов. Цифровая фильтрация и цифровые фильтры. Ошибки квантования и округления. Методы расчета цифровых фильтров. Коэффициент передачи и импульсная характеристика цифровых фильтров. Цифровая фильтрация во временной и частотной областях. Цифровой спектральный анализ. Быстрое преобразование Фурье. Цифровая обработка многомерных сигналов и изображений.

Тема 8. Использование искусственные нейронные сети в радиотехнике.

Искусственные нейронные сети (ИНС). Обучающиеся и самообучающиеся ИНС. Обработка сигналов с помощью ИНС. Распознавание сигналов и образов объектов с помощью ИНС.

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. Артёмова Т.К. История и методология науки в области радиофизики, радиотехники и связи: метод. указания / Артёмова Т.К., Артёмов К.С., Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. - Ярославль: ЯрГУ, 2011. - 62с.; нет. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <http://rucont.ru/efd/237946>.
2. Сорокин В.С. Материалы и элементы электронной техники. Проводники,

полупроводники, диэлектрики [Электронный ресурс] / Сорокин В.С., Антипов Б.Л., Лазарева Н.П. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 448 с. - Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по направлению «Электроника и наноэлектроника» и «Конструирование и технология электронных средств». - ISBN 978-5-8114-2003-2. URL: <https://e.lanbook.com/book/168852>.

3. Чикалов А.Н. Схемотехника телекоммуникационных устройств: учеб. пособие для вузов / Чикалов А.Н. - М.: Горячая линия – Телеком, 2016. - 324: - ISBN 978-5-9912-0514-6. - Электронная программа (визуальная). Электронные данные: электронные. URL: <https://lib.rucont.ru/efd/586536>.
4. Григорьев А.Д. Электродинамика и микроволновая техника [Электронный ресурс]: учебник / Григорьев А.Д. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 704 с. - ISBN 978-5-8114-0706-4. URL: <https://e.lanbook.com/book/167679>.
5. Журавлева Л.В. Основы электроматериаловедения: электронный образовательный ресурс: CD-ROM. - М.: «Академия-Медиа», 2013. - (Профессиональное образование).
6. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем: учебное пособие для вузов / В. И. Тихонов, В.Н. Харисов. — М.: Горячая линия-Телеком, 2014. — 608 с.

Дополнительная литература:

1. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М.: Радио и связь, 1991.
2. Теория оптимальных методов радиоприема при флуктуационных помехах / Л.С. Гуткин. — М.: Сов. радио, 1972. — 447 с.
3. Теоретические основы радиолокации и радионавигации: Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / Ю. Г. Сосулин. — М.: Радио и связь, 1992. — 303 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 методическая обеспечение по дисциплине: «Теоретические основы радиотехники».

Ресурсы информационно-образовательной среды МГОТУ:

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

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.

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

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

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

«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ»

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	ОПК-7	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Тема 1-8	ОПК-7.3. Владеет навыками обеспечения информационной безопасности	ОПК-7.2. Умеет решать задачи обработки и данных с помощью современных средств автоматизации	ОПК-7.1. Знает современные принципы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации

2. 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
ОПК-7	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. Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.</p> <p>Максимальная оценка – 5 баллов.</p>

3. 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

ОПК-7: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Вопросы открытого типа

1. Назовите фамилию, имя и отчество изобретателя радио

Ответ: Александр Степанович Попов

2. Определение радиотехники

Ответ: Радиотехника — наука о методах и средствах передачи и приема сообщений на расстояние посредством электромагнитных волн, распространяющихся в свободном пространстве.

3. Единица измерения электрического заряда (количества электричества) в Международной системе единиц (СИ)

Ответ: Кулон

4. В каких единицах измеряется частота?

Ответ: Герц

5. Длина волны это:

Ответ: расстояние между двумя ближайшими друг к другу точками, колеблющимися в одинаковых фазах;

6. Установите соответствие между физическими объектами и их определениями:

А это форма существования материи, которая возникает вокруг проводников с током;

Б это форма существования материи, которая представляет собой совокупность электрического и магнитного полей, распространяющихся в пространстве;

В это форма существования материи, которая обуславливает притяжение тел;

Г это форма существования материи, которая возникает вокруг электрически заряженных тел.

Ответ: 1-В,2-А,3-Г,4-Б

7. Закон Ома

Ответ: сила тока на участке цепи прямо пропорциональна напряжению на концах этого участка и обратно пропорциональна его сопротивлению

8. Что означает сокращение УКВ в радиотехнике?

Ответ: 1. Ультракороткие волны.

2. Радиоволны диапазона 144-146 МГц.

9. Какое радиооборудование используется в спасательных средствах?

Ответ: 1. Аварийные радиобуи

2. Радиолокационные ответчики

3. УКВ носимые радиостанции

10. Дайте понятие симплексной связи.

Ответ: связь на одной частоте, говорящий не может слышать ответа от принимающего. Связь по очереди

11. .Самые важные функциональные устройства радиотехники

Ответ: радиопередатчик и радиоприемник.

Вопросы закрытого типа

ОПК-7: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

1. Что такое каналы связи?

- 1.совокупность технических средств, обеспечивающих независимую передачу и прием отдельного сообщения
- 2.совокупность информационных средств, обеспечивающих независимую передачу и прием отдельного сообщения
- 3.совокупность организационных мероприятий, обеспечивающих независимую передачу и прием отдельного сообщения

Ответ: 1

2. Частота гиромагнитного резонанса в ионосфере зависит от

1. от электронной концентрации ионосферного слоя.
2. от мощности передатчика.
3. от поляризации радиоволны.
4. от напряженности магнитного поля Земли.
5. от амплитуды радиоволны.

Ответ:4

3.Эффект Фарадея в ионосфере заключается в

1. уменьшении амплитуды поля по экспоненте.
2. вращении плоскости поляризации.
3. изменении частотного спектра сигнала.
4. резонансном поглощении.
5. внезапном поглощении.

Ответ: 2

4. . Зависимость проводимости полупроводников от температуры?

- 1.при понижении температуры проводимость увеличивается, а при повышении – уменьшается.
2. не зависит от изменения температуры.
3. при понижении температуры проводимость уменьшается, а при повышении – увеличивается.

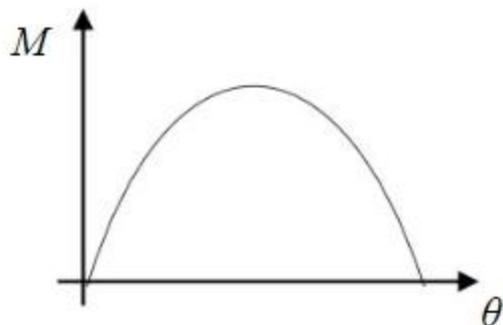
Ответ: 3

5. В чем заключается принцип работы диода

1. усиливать сигнал;
2. ослаблять сигнал;
3. пропускать сигнал в одном направлении;
4. разделять сигнал на два равных потока.

Ответ:3

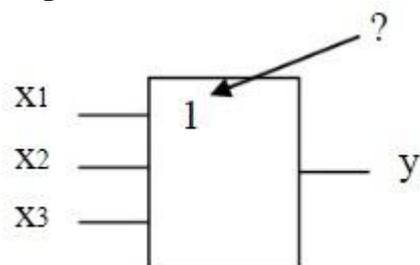
6. На рисунке изображена...



1. угловая характеристика синхронного двигателя
2. механическая характеристика двигателя постоянного тока
3. кривая КПД трансформатора
4. механическая характеристика асинхронного двигателя

Ответ:1

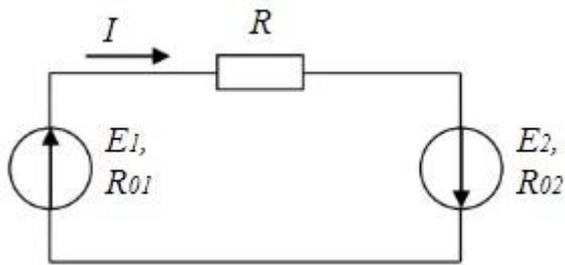
7. Данное обозначение показывает, что устройство выполняет логическую операцию...



1. умножения (И)
2. инверсии (НЕ)
3. стрелку Пирса (ИЛИ-НЕ)
- 4 сложения (ИЛИ)

Ответ: 4

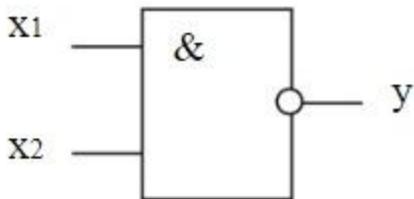
8. Если $E_1 > E_2$, то источники электроэнергии работают...



1. оба в генераторном режиме
2. E1 – в режиме потребителя, а E2- в режиме генератора
3. оба в режиме потребителя
4. E1 – в режиме генератора, а E2 – в режиме потребителя

Ответ:1

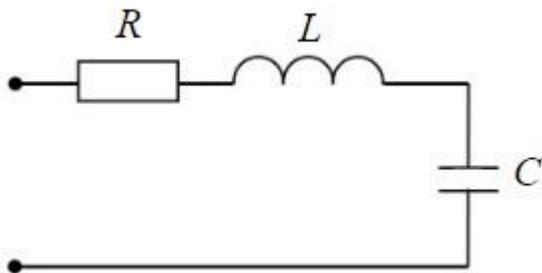
9. На рисунке изображено условное обозначение элемента, выполняющего логическую операцию...



1. умножения (И)
2. инверсии (НЕ)
3. функцию Шеффера (И-НЕ)
4. сложения (ИЛИ)

Ответ:3

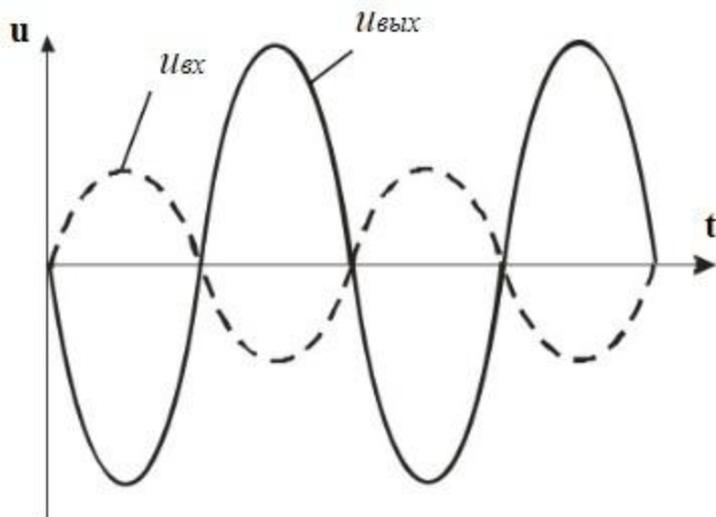
10. Если $R=50 \text{ Ом}$; $L=0,2 \text{ Гн}$; $C=5 \text{ мкФ}$, то резонансная частота ω_p контура равна...



1. 250 с^{-1}
2. 134 с^{-1}
3. 4000 с^{-1}
4. 1000 с^{-1}

Ответ: 4

11. Временным диаграммам напряжения на входе и выходе усилителя соответствует...



1. повторитель напряжения на операционном усилителе
2. инвертирующий усилитель на операционном усилителе
3. не инвертирующий усилитель на операционном усилителе
4. усилительный каскад с общей базой

Ответ: 2

12. Найти соответствие по использованию датчиков

Датчики	Измеряемый параметр
1. пьезоэлектрические	1. деформация
2. емкостные	2. перемещение
3. индуктивные	3. давление

Ответ: 1-1; 2-2; 3-3

13. Установите соответствие

1. Амплитуда тока - 1. время, за которое происходит одно полное колебание переменного тока.
2. Частота переменного тока - 2. значение переменного тока в данный момент времени.
3. Период переменного тока - 3. количество периодов переменного тока в единицу времени
4. Мгновенное значение синусоидального тока 4. максимальное по модулю мгновенное значение синусоидального тока за период колебания.

Ответ: 1-4; 2-3; 3-1; 4-2

14. Для измерения постоянного тока в ЭЦ необходимо (установить последовательность.):

- 1.включить амперметр в ЭЦ последовательно с соблюдением полярности;
- 2.установить на амперметре предел измерения больше предполагаемого значения тока в цепи;
- 3.выбрать амперметр с минимальным внутренним сопротивлением

Ответ: 3-2-1

15. Для измерения постоянного напряжения на участке ЭЦ необходимо:

- 1.включить вольтметр параллельно участку ЭЦ с соблюдением полярности;
- 2.установить на вольтметре предел измерения больше предполагаемого значения напряжения на участке ЭЦ;
- 3.выбрать вольтметр с максимальным внутренним сопротивлением

Ответ: 3-2-1

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

Формой контроля знаний по дисциплине «Теоретические основы радиотехники» являются текущие аттестации в виде тестов и промежуточная аттестация в виде зачета и экзамена 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	ОПК-7;	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%.
Согласно графика учебного процесса	тестирование	ОПК-7;	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	Зачет	ОПК-7;	2 вопроса	Зачет проводится в устной форме,	Результаты предоставляются в	Критерии оценки: «Зачтено»: - знание

учебного процесса				путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 4 часа.	день проведения зачета	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.
Согласно графика учебного процесса	Экзамен	ОПК-7;	2 вопроса	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время отведенное на процедуру – 4 часа.	Результаты предоставляются в день проведения Экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: • знание основных понятий предмета; • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на семинарских

					<p>занятиях;</p> <ul style="list-style-type: none"> • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Хорошо»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • умение использовать и применять полученные знания на практике; • работа на семинарских занятиях; • знание основных научных теорий, изучаемых предметов; • ответ на вопросы билета. <p>«Удовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ответ на вопросы билета. • работа на семинарских занятиях; <p>«Неудовлетворительно»:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует частичные знания по темам дисциплин; • незнание основных понятий предмета; • неумение использовать и применять
--	--	--	--	--	--

						<p>полученные знания на практике;</p> <ul style="list-style-type: none">• не работал на семинарских занятиях;• не отвечает на вопросы.
--	--	--	--	--	--	---