



КГУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГУЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники

 И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы радиотехники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 927)

Программу разработал(и):

старший преподаватель, к.ф.-м.н.



Синицин А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол №5 от 27.10.2020 Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры Промышленная электроника и светотехника, протокол № 5 от 27.10.2020
Зав. кафедрой Голенищев-Кутузов А.В.

Программа одобрена на заседании методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники
/ Ахметова Р.В. /



Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники
протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Теоретические основы радиотехники» является изучение принципов

генерации, усиления, излучения и приёма электромагнитных волн, относящихся к радиодиапазону.

Задачами дисциплины являются:

- формирование навыков применения электромагнитных волн для целей передачи, хранения и преобразования информации;

- выработка умений применять полученные знания при изучении дальнейших курсов и в будущей самостоятельной инженерной деятельности.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.1 Использует знания фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов	<i>Знать:</i> Фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации <i>Уметь:</i> Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера <i>Владеть:</i> Владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач
	ОПК-1.2 Применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	<i>Знать:</i> Основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации <i>Уметь:</i> Уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования <i>Владеть:</i> Владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений

<p>ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности</p>	<p>ОПК-1.3 Демонстрирует владение навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p><i>Знать:</i> Виды и характеристики сигналов Методы преобразования сигналов <i>Уметь:</i> Уметь описывать и объяснять колебательные процессы в радиотехнических цепях Уметь устанавливать взаимосвязь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиотехническую цепь и математической моделью. <i>Владеть:</i> Владеть методами анализа радиотехнических цепей и сигналов Владеть навыками измерения электрических параметров</p>
--	--	---

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теоретические основы радиотехники относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
ОПК-1	Материалы электронной техники Схемотехника Анализ, синтез и моделирование электронных узлов Физико-математические модели электронных узлов	
ПК-1		Производственная практика (преддипломная)
ПК-3		Производственная практика (преддипломная) Автоматизированный анализ, моделирование и оптимизация устройств промышленной электроники
ПК-4		Производственная практика (преддипломная)
ПК-5		Производственная практика (преддипломная)
ПК-2		Производственная практика (преддипломная) Электронные преобразователи информационных сигналов

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

1. Виды и характеристики сигналов;
2. Прохождение сигналов через линейные и нелинейные цепи;
3. Методы преобразования сигналов.

Уметь:

1. Описывать и объяснять колебательные процессы в радиотехнических цепях;
2. Устанавливать взаимосвязь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиотехническую цепь и математической моделью.

Владеть:

1. Методами анализа радиотехнических цепей и сигналов;
2. Приемами проведения экспериментальных исследований радиотехнических цепей;
3. Навыками измерения электрических параметров.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 42 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 24 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 66 час.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	40	42
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Практические занятия (Пр)	24	24
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	66	66
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Зач	Зач

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации						Сдача зачета / экзамена
Раздел 1. Введение. Радиотехника. Радиоволны.														
1. Радиотехнически е сигналы	5	4	6			17	2		29	ОПК- 1.1-31, ОПК- 1.1-У1, ОПК- 1.1-В1, ОПК- 1.3-31, ОПК- 1.3-У1, ОПК- 1.3-В1, ОПК- 1.3-У2	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Дкл. ПЗ	Зачёт	25
Раздел 2. Непрерывные и дискретизированные сигналы														

2. Дискретизация и восстановление сигналов	5	4	6			17				27	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-32, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В2, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-У2, ОПК-1.3-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Дкл. ПЗ	Зачёт	25
--	---	---	---	--	--	----	--	--	--	----	---	---------------------------------	------------	-------	----

Раздел 3. Аппроксимация ВАХ

3. Прохождение сигналов и аппроксимация вольт-амперной характеристики	5	4	6			16				26	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.3-32, ОПК-1.3-У2, ОПК-1.3-В2, ОПК-1.3-В1, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Дкл. ПЗ	Зачёт	25
---	---	---	---	--	--	----	--	--	--	----	--	---------------------------------	------------	-------	----

Раздел 4. Усиление сигналов

4. Усиление сигналов. Усилители сигналов	5	4	6			16				26	ОПК-1.1-31, ОПК-1.1-У1, ОПК-1.1-В1, ОПК-1.3-31, ОПК-1.3-У1, ОПК-1.3-В1, ОПК-1.2-31, ОПК-1.2-У1, ОПК-1.2-В1, ОПК-1.3-32	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2	Дкл. ПЗ	Зачёт	25
ИТОГО		16	24			66	2			108					100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Радиоканал. Классификация радиотехнических сигналов и цепей. Спектральный анализ сигналов. Гармонический анализ периодических и непериодических сигналов.	4
2	Дискретизация непрерывных сигналов. Восстановление дискретизированных сигналов.	4
3	Прохождение сигналов через радиотехнические цепи. Полиномиальная и кусочно-линейная аппроксимация ВАХ	4
4	Усиление. Режимы работы усилителей.	4
	Всего	16

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Спектральный анализ сигналов. Классификация радиотехнических сигналов. Анализы сигналов	6
2	Дискретизация непрерывных сигналов во времени. Восстановление дискретизированных сигналов (теорема Котельникова)	6
3	Преобразование формы и спектра сигналов БНЧ (полиномиальная аппроксимация). Преобразование формы и спектра сигналов БНЧ (кусочно-линейная аппроксимация)	6
4	Усиление сигналов	6
Всего		24

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Подготовка доклада	Спектральный анализ сигналов. Классификация радиотехнических сигналов. Анализы сигналов	17
2	Выполнение домашнего задания	Дискретизация непрерывных сигналов во времени. Восстановление дискретизированных сигналов (теорема Котельникова)	17
3	Подготовка доклада	Преобразование формы и спектра сигналов БНЧ (полиномиальная аппроксимация). Преобразование формы и спектра сигналов БНЧ (кусочно-линейная аппроксимация)	16
4	Выполнение домашнего задания	Усиление сигналов	16
5	Промежуточная аттестация	Зачёт	0
Всего			66

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины "Теоретические основы радиотехники" по образовательной программе «Промышленная электроника» направления подготовки бакалавров 11.03.04 "Электроника и нанoeлектроника" применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещённые на площадке LMS Moodle,
- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещённые в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/TeacherResource>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

	ошибки	недочетами		
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				

1	1.1	Фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации, не допускает ошибок	Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи информации, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок	Плохо знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи информации, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
		Уметь				
		Уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера	Демонстрирует умение применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, не допускает ошибок	Демонстрирует умение применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, решает основные задачи с минимальным и ошибками	Частично демонстрирует умение применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера, допускает грубые ошибки
		Владеть				
		Владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач	Продемонстрированы навыки использования знаний физики и математики при решении практических задач, без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки использования знаний физики и математики при решении практических задач, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
ОПК-	Знать					

		Основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации, не допускает ошибок.	Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации, допускает множество мелких ошибок	Знания основных методов и средств проведения экспериментальных исследований, системы стандартизации и сертификации ниже минимальных требований, допускает грубые ошибки
		Уметь				
	1.2	Уметь выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования	Демонстрирует умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, не допускает ошибок.	Демонстрирует умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, решает основные задачи с минимальными ошибками	Частично демонстрирует умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования, допускает грубые ошибки
		Владеть				
		Владеть способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений	Продемонстрированы навыки владения способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений, без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки владения способами обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
	ОПК-	Знать				

1.3	Виды характеристики сигналов	Знает виды и характеристик и сигналов, не допускает ошибок	Знает виды и характеристик и сигналов, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает виды и характеристик и сигналов, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	Методы преобразования сигналов	Знает методы преобразования сигналов, не допускает ошибок	Знает методы преобразования сигналов, при ответе может допустить несколько не грубых ошибок	Плохо знает методы преобразования сигналов, допускает множество мелких ошибок	Уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки
	Уметь				
	Уметь описывать и объяснять колебательные процессы радиотехнических цепях	Демонстрирует умение описывать и объяснять колебательные процессы в радиотехнических цепях, не допускает ошибок	Демонстрирует умение описывать и объяснять колебательные процессы в радиотехнических цепях, решает основные задачи с минимальным и ошибками	Частично демонстрирует умение описывать и объяснять колебательные процессы в радиотехнических цепях, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение описывать и объяснять колебательные процессы в радиотехнических цепях, допускает грубые ошибки
	Уметь устанавливать взаимосвязь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиотехническую цепь и математической моделью.	Демонстрирует умение устанавливать взаимосвязь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиотехническую цепь и математической моделью, не допускает ошибок	Демонстрирует умение устанавливать взаимосвязь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиотехническую цепь и математической моделью, решает основные задачи с минимальным и ошибками	Частично демонстрирует умение устанавливать взаимосвязь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиотехническую цепь и математической моделью, допускает много мелких ошибок	Не сформировано умение устанавливать взаимосвязь между структурой сигнала, механизмом его воздействия на радиотехническую цепь и математической моделью, допускает грубые ошибки
Владеть					

		Владеть методами анализа радиотехнических цепей и сигналов	Продемонстрированы навыки владения методами анализа радиотехнических цепей и сигналов, без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки владения методами анализа радиотехнических цепей и сигналов, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		Владеть навыками измерения электрических параметров	Продемонстрированы навыки измерения электрических параметров, без ошибок и недочётов	Продемонстрированы базовые навыки измерения электрических параметров, допущен ряд мелких ошибок	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	Не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Мощенский Ю. В., Нечаев А. С.	Теоретические основы радиотехники и. Сигналы	учебное пособие	СПб.: Лань	2016	https://e.lanbook.com/book/87585	
2	Баскаков С. И.	Радиотехнические цепи и сигналы	учебник	М.: Высш. шк.	2005		

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Баскаков С. И.	Радиотехнические цепи и сигналы. Руководство к решению задач	учебное пособие	М.: Высш. шк.	2002		
2	Каганов В. И.	Радиотехнические цепи и сигналы. Компьютеризированный курс	учебное пособие	М.: ИНФРА - М	2005		

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Теоретические основы радиотехники	

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://www.minobrnauki.gov.ru/	https://www.minobrnauki.gov.ru/
2	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
3	Web of Science	https://webofknowledge.com/	https://webofknowledge.com/
4	Scopus	https://www.scopus.com	https://www.scopus.com
5	Мировая цифровая библиотека	В http://wdl.org	В http://wdl.org
6	Президентская библиотека имени Бориса Николаевича Ельцина	В http://prlib.ru	В http://prlib.ru
7	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
8	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	https://rusneb.ru/	https://rusneb.ru/
9	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
10	Scopus	www.scopus.com	www.scopus.com
11	Web of Science	apps.webofknowledge.com	apps.webofknowledge.com

12	Архив журналов РАН	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3	https://www.elibrary.ru/titlerefgroup.asp?titlerefgroupid=3
13	Журналы издательства Annual Reviews	archive.neicon.ru	archive.neicon.ru
14	Цифровой архив журналов издательства Royal Society of Chemistry	pubs.rsc.org	pubs.rsc.org
15	Цифровой архив журнала Science	archive.neicon.ru	archive.neicon.ru
16	Физика твёрдого тела	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
17	Физика и техника полупроводников	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
18	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru
19	Письма в журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п		Адрес	Режим доступа
1	«Консультант плюс»	http://www.consultant.ru/	http://www.consultant.ru/

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно
2	LabVIEW Professional Development System for Windows	Среда графического программирования и разработки приложений	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
3	NI Academic Site License – Multisim Teaching Only (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
4	NI Academic Site License – LabVIEW Teaching and Research (Smaii)	Пакет программного обеспечения для графического программирования и проектирования	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2013.39442 Неискл. право. Бессрочно
5	Office Standard 2007 Russian OLP NL AcademicEdition+	Пакет программных продуктов содержащий в себе необходимые офисные программы	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №21/2010 от 04.05.2010 Неискл. право.
6	Браузер Chrome	Система поиска информации в сети интернет	Свободная лицензия Неискл. право.
7	LMS Moodle	ПО для эффективного онлайн-взаимодействия преподавателя и студента	Свободная лицензия Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Зачёт	Учебная аудитория для проведения промежуточной аттестации	проектор, экран, компьютер в комплекте с монитором, стенды: ЭС-23 "Исследование схем решающих усилителей (2 шт.), "Однокаскадный усилитель, ЦЦАП и АЦП, "Узкополосный резонансный усилитель", "Транзисторный ключ", "Генератор пилообразного напряжения", "Мощные усилительные каскады", "Одновибраторы", "Амплитудная модуляция гармонических сигналов и детектирования амплитудно-модулируемого сигнала", "Схемы типовых генераторов", "Усилительные каскады на биполярном транзисторе", "Исследование работы активных и пассивных фильтров", "Измерение амплитудно-частотных характеристик фильтра на поверхностных акустических волнах", фотоколориметр КФК-3- 01 (2 шт.), лабораторный стенд КС- 11 (3 шт.), генератор, осциллограф
2	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.), акустическая система, усилитель-микшер для систем громкой связи, миникомпьютер, монитор, проектор, экран настенно- потолочный, микрофон

3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	доска аудиторная, телевизор, стенды: "Изучение характеристик и параметров полевого транзистора с управляющим р-п переходом", "Изучение характеристик и модулей полупроводниковых диодов", "МДП транзистор", "Исследование термоэлектронной эмиссии", "Изучение статических характеристик и параметров биполярного транзистора", "Исследование параметров МОП структур методом ВФХ", "Исследование тиристоров", "Схемотехника" (Звенья обратной связи; Операционные усилители; Модуль измерений; Функциональный генератор; Схемотехника элементов ТТЛ; Фильтры; Компаратор; Стабилизаторы напряжения; Транзисторный усилитель; Мультивибраторы и таймеры), компьютер в комплекте с монитором, камера
4	Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа	Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля	компьютер (16 шт.), коммутационный шкаф для усилителя-микшера с установкой Веллес, интерактивная доска, проектор
5	Самостоятельная работа	Читальный зал Компьютерный класс с выходом в Интернет	проектор, переносной экран, тонкие клиенты (13 шт.), компьютеры (5 шт.) моноблок (30 шт.), система видеонаблюдения (6 видеокамер), проектор, экран

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов,

заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www.kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти

промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;

- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;

- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;

- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;

- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;

- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;

- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;

- формирование эстетической картины мира;

- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;

- формирование умения получать знания;

- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;

- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

Структура дисциплины для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	12,5	16,5
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Практические занятия (Пр)	6	6
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	4	4
Контактные часы во время аттестации (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС), в том числе:	87,5	87,5
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	Зач	Зач

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
по дисциплине**

Теоретические основы радиотехники

Направление подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Теоретические основы радиотехники» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: доклад, практическое задание, зачёт.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 5 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1 Технологическая карта

Семестр 5

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
1	Подготовка доклада	Дкл	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	менее 14	14 - 17	18 - 22	22 - 25	
2	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	менее 13	13 - 17	18 - 21	21 - 25	
3	Подготовка доклада	Дкл	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	менее 13	13 - 16	17 - 21	21 - 25	
4	Выполнение домашнего задания	ПЗ	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	менее 14	15 - 19	17 - 20	21 - 25	
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100	

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Доклад (Дкл)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	темы докладов
Практическое задание (ПЗ)	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задание направлено на оценивание компетенций по дисциплине, содержит четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Зачёт (Зач)	Комплект вопросов и задач для сдачи промежуточной аттестации в форме зачёта	Вопросы для подготовки к зачёту. Задачи для решения

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Оценка промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины «Теоретические основы радиотехники» производится при помощи следующих оценочных средств:

Темы докладов

1. История возникновения и развития радиоэлектроники.
2. Современная радиоэлектроника, ее проблемы и перспективы.
3. Аналитические, графические и векторные модели сигналов.
4. Спектральные представления сигналов.
5. Соотношение между длительностью сигнала и шириной спектра.
6. Математические модели дискретных сигналов.
7. Усиление и фильтрация радиосигналов.
8. Резонансные системы с сосредоточенными параметрами.
9. Автогенераторы гармонических колебаний.
10. Стабилизация частоты.
11. Релаксационные генераторы.

12. Синтезаторы частоты.
13. Генерирование случайных сигналов.
14. Виды модуляции радиосигналов.
15. Радиосигналы с амплитудной модуляцией и их свойства.

Требования по оформлению докладов

1. Доклад выполняется на листах формата А4 в компьютерном варианте. Поля: верхнее, нижнее – 1,5 см, правое – 1,5 см, левое – 2,5 см, шрифт Times New Roman, размер шрифта – 14, интервал – 1,5, абзац – 1,25, выравнивание по ширине. Объем доклада 15-20 листов. Графики, рисунки, таблицы обязательно подписываются (графики и рисунки снизу, таблицы сверху).
2. Нумерация страниц обязательна. Номер страницы ставится в левом нижнем углу страницы. *Титульный лист*.
3. Готовая работа должна быть скреплена папкой скоросшивателем или с помощью дырокола. Работы в файлах, скрепленные канцелярскими скрепками приниматься не будут.
4. Доклады сдаются преподавателю в указанный срок.
5. Доклад не будет зачтен в следующих случаях:
 - а) при существенных нарушениях правил оформления (отсутствует содержание или список литературы, нет сносок, номеров страниц и т.д.);
 - б) из-за серьезных недостатков в содержании работы (несоответствие структуры работы ее теме, неполное раскрытие темы, использование устаревшего фактического материала).
 1. Возвращенный студенту доклад должен быть исправлен в соответствии с рекомендациями преподавателя.
 2. Студент, не получивший зачет по докладу, к экзамену или зачету не допускается.

При написании доклада необходимо следовать следующим правилам:

- Раскрытие темы доклада предполагает наличие нескольких источников (как минимум 4-5 публикаций, монографий, справочных изданий, учебных пособий) в качестве источника информации.
- Подготовка к написанию доклада предполагает внимательное изучение каждого из источников информации и отбор информации непосредственно касающейся избранной темы. На этом этапе работы важно выделить существенную информацию, найти смысловые абзацы и ключевые слова, определить связи между ними.
- **Содержание** доклада ограничивается 2-3 главами, которые подразделяются на параграфы (§§).
- Сведение отобранной информации непосредственно в текст доклада, должно быть выстроено в соответствии с определенной логикой. Доклад состоит из трех частей: введения, основной части, заключения;

а) **во введении** логичным будет обосновать выбор темы доклада.

- актуальность (почему выбрана данная тема, каким образом она связана с современностью?);
- цель (должна соответствовать теме доклада);
- задачи (способы достижения заданной цели), отображаются в названии параграфов работы;
- историография (обозначить использованные источники с краткой аннотаций – какой именно источник (монография, публикация и т.п.), основное содержание в целом (1 абз.), что конкретно содержит источник по данной теме (2-3 предложения).

б) **в основной части** дается характеристика и анализ темы доклада в целом, и далее – сжатое изложение выбранной информации в соответствии с поставленными задачами. В конце каждой главы должен делаться вывод (подвывод), который начинается словами: «Таким образом...», «Итак...», «Значит...», «В заключение главы отметим...», «Все сказанное позволяет сделать вывод...», «Подводя итог...» и т.д. Вывод содержит краткое заключение по §§ главы (объем 0,5 – 1 лист). В содержании не обозначается.

в) **заключение** содержит те подвыводы по главам, которые даны в работе (1-1,5 листа). Однако прямая их переписка нежелательна; выгодно смотреться заключение, основанное на сравнении. Например, сравнение типов политических партий, систем, идеологий и др. Уместно высказать свою точку зрения на рассматриваемую проблему.

- **Список использованной литературы.** В списке указываются только те источники, на которые есть ссылка в основной части доклада. Ссылка в основном тексте оформляется двумя способами:

а) в квадратных скобках в самом тексте после фразы. [3, с. 52], где первая цифра № книги по списку использованной литературы, вторая цифра - № страницы с которой взята цитата.

б) в подстрочнике. Цитата выделяется кавычками, затем следует номер ссылки. Нумерация ссылок на каждой странице начинается заново. Например, «Цитата...»[\[1\]](#).

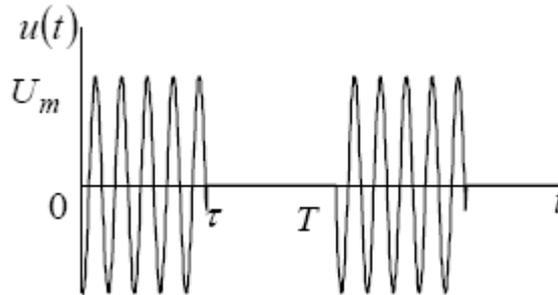
- Библиографическое описание книги в списке использованной литературы оформляется в соответствии с ГОСТ, (фамилия, инициалы автора, название работы, город издания, издательство, год издания, общее количество страниц).
- При использовании материалов из сети ИНТЕРНЕТ необходимо оформить ссылку на использованный сайт.

Примеры задач для выполнения домашнего задания

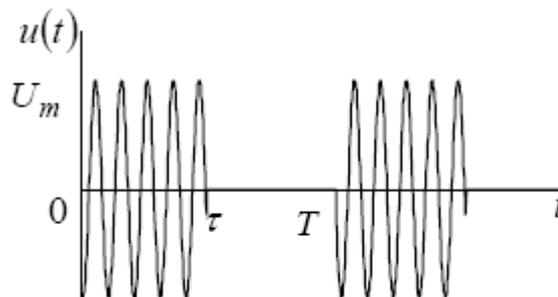
После рассмотрения на лекционном занятиях основных тем, необходимых для выполнения письменное задания, студенту предлагается выполнить задание,

представленное в виде задачи по тематике лекционного занятия с подробным развернутым решением.

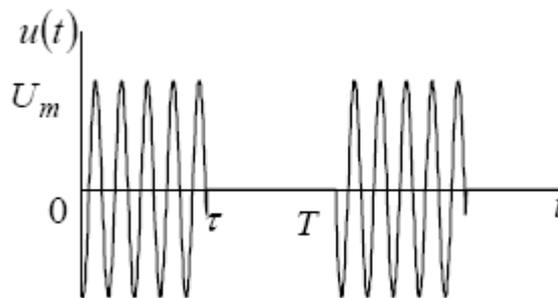
1. На рисунке задано АМК в виде периодической последовательности радиоимпульсов с прямоугольной огибающей при следующих данных: $\tau = 1 \text{ мкс}$, $T = 2 \text{ мкс}$, $f_0 = 10 \text{ МГц}$ и $U_m = 10 \text{ В}$. Найдите и изобразите спектр этого колебания.



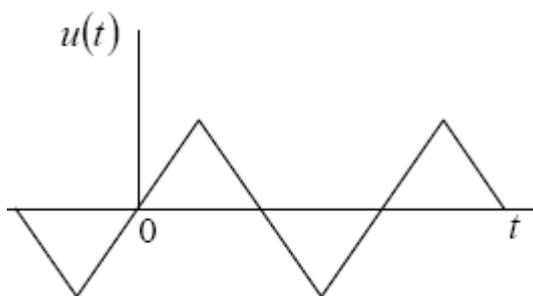
2. Для рисунка, при следующих данных $\tau = 1 \text{ мкс}$, $T = 2 \text{ мкс}$, $f_0 = 10 \text{ МГц}$ и $U_m = 10 \text{ В}$ определите парциальных коэффициентов модуляции M_n



3. Найдите выражение и постройте АКФ для сигнала, показанного на рисунке.



4. Временная диаграмма модулирующего сигнала приведена на рисунке. Изобразите временные диаграммы мгновенной частоты и сдвига фаз при частотной и фазовой модуляции.



5. Напряжение на выходе измерительного усилителя представляет собой нормальный стационарный случайный процесс с параметрами $m = 0$, $\sigma = 2$ В. Определите вероятность того, что мгновенное значение напряжения: а) находится в пределах от 0 до 2 В; б) превышает 2 В.

Критерии оценивания результатов

Номер задания	Критерии оценки	Баллы
1	Написание доклада	0-30
2	Выполнение домашнего задания	0-30

4. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Вопросы для приема зачёта по дисциплине

Зачёт проводится в письменной форме, экзаменуемый получает билет в котором содержится два вопроса и задача.

Низкий уровень

1. Радиотехника. Радиоволны. Радиоканал.
2. Классификация радиотехнических сигналов и цепей.
3. Спектральный анализ сигналов.
4. Усиление. Режимы работы усилителей.

Ниже среднего уровень

1. Что такое прямое и обратное преобразование Фурье?

2. Что такое базисные функции? Что такое ортогональность и ортонормированность функций?
3. Примеры базисных функций, применяемых для преобразования Фурье?
4. Какова связь математической формулы периодического сигнала и его спектра?
5. Как выглядит спектр моногармонического сигнала?
6. Как выглядит спектр бигармонического сигнала?
7. Как выглядит спектр сложного гармонического сигнала?
8. Как выглядит осциллограмма периодической последовательности прямоугольных импульсов? Что такое скважность последовательности?
9. Как выглядит спектр периодической последовательности импульсов в зависимости от значения скважности?
10. Как выглядит спектр непериодического (однократного) сигнала?
11. Что такое спектральная плотность?

Средний уровень

1. Меняется ли спектр сигнала при прохождении его через линейную цепь?
2. Меняется ли спектр сигнала при прохождении его через нелинейную цепь?
3. Как связаны длительность сигнала и ширина его спектра?
4. Что такое дискретизация?
5. Изобразите временную диаграмму аналогового сигнала и его же в цифровом (дискретизированном) виде.
6. Что такое интервал дискретизации и как он связан с частотой дискретизации?
7. Сформулируйте теорему Котельникова. Объясните своими словами.
8. При каких условиях теорема Котельникова гарантирует двойное преобразование сигналов (дискретизация и восстановление) без искажений?
9. Изобразите схему простейшего дискретизатора.
10. Дайте спектральную трактовку работы дискретизатора.
11. Каков алгоритм восстановления дискретизированного сигнала? Зачем нужен

фильтр нижних частот?

12. Как связана между собой ширина единичного импульса и частота среза ФНЧ?

13. В чем отличие идеального и реального ФНЧ?

Высокий уровень

1. Что такое импульсная характеристика фильтра?

2. Изобразите временную и спектральную диаграммы исходного и дискретизированного сигналов?

3. Могут ли быть дискретизированы и затем восстановлены без искажений импульсы прямоугольной формы?

4. Назовите причины, вызывающие искажения при восстановлении дискретизированных сигналов.

5. Каковы характерные особенности спектров тока, протекающего через нелинейный безынерционный элемент, при моно- и бигармоническом воздействиях?

6. Что называется порядком комбинационного колебания? Поясните примером.

7. Какова связь между наивысшим порядком комбинационного колебания и степенью полинома, аппроксимирующего характеристику нелинейного элемента?

8. Перечислите наиболее часто применяемые методы спектрального анализа колебаний на выходе безынерционных нелинейных преобразователей. Укажите, при каких видах аппроксимации целесообразно применять каждый из них.

9. Что называется углом отсечки, как определить его по осциллограмме сигнала и как выразить аналитически? Характеристика нелинейного элемента аппроксимирована ломаной линией.

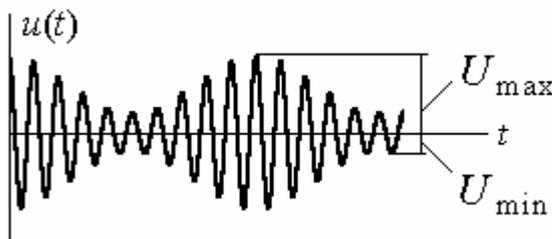
10. Входное воздействие представляет собой сигнал вида $u = E_{cm} + U_m \cos \omega t$. Пользуясь системой трех координатных плоскостей, покажите, как следует выбрать E_{cm} и U_m , чтобы:
а) ток по форме повторял форму входного сигнала; б) ток принял форму косинусоидальных импульсов с углом отсечки 90° .

11. Поясните, как работает преобразователь, принципиальная схема которого приведена на рисунке.

12. Как практически изменить положение рабочей точки на сток-затворной характеристике полевого транзистора?
13. Перечислите все составляющие спектра тока, если на вход нелинейного элемента с параболической (квадратичной) ВАХ подать гармонические сигналы с частотами 5 и 6кГц.
14. То же для случая аппроксимации ВАХ степенным полиномом третьей степени.
15. Как изменится спектральный состав тока, если амплитуду входного напряжения уменьшить в 10 раз?

Примеры задач для решения на зачёте

1. Однотональный АМ-сигнал характеризуется тем, что, $U_{\max} = 130\text{В}$, $U_{\min} = 20\text{В}$ (см рисунок). Найдите коэффициент модуляции M , а также амплитуду несущего колебания.



2. Задано аналитическое выражение двухтонального АМК

$$u(t) = 12[1 + 0,6\cos(\Omega t) + 0,2\cos(2\Omega t)]\cos(\omega_0 t)$$

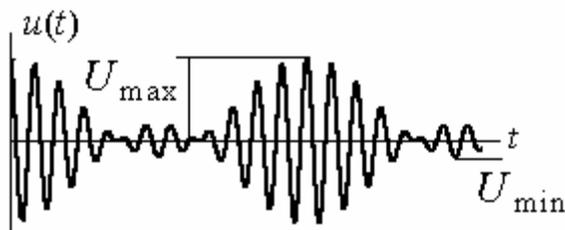
Найдите наибольшее и наименьшее значения огибающей $U(t)$ данного сигнала.

3. Задано аналитическое выражение однотонального АМК

$$u(t) = 20[1 + 0,8\cos(10^4 t + \pi/4)]\cos(10^6 t + \pi/3)$$

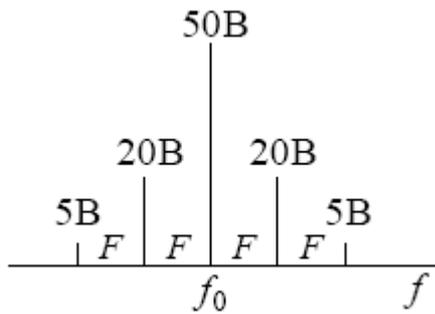
Изобразите векторную диаграмму этого АМК для моментов времени $t_0 = 0\text{мс}$ и $t_0 = 0,1\text{мс}$

4. На рисинке изображена осциллограмма однотонального АМК при $M > 1$, когда имеется явная перемодуляция. Определите коэффициент модуляции M на основании известных значений U_{\max} и U_{\min} .



5. Спектральная диаграмма АМК, имеющего две модулирующие частоты $F_1 = F$ и $F_2 = 2F$, показана на рисунке.

На основании этой диаграммы определите парциальные коэффициенты модуляции и запишите аналитическое выражение данного колебания.



6. Задано аналитическое выражение для АМК

$$u(t) = U[1+0,5\cos(2\pi 10^2 t + \pi/6) + 0,5\cos(2\pi 75 t + \gamma)] \cos(2\pi 10^5 t + \pi/3)$$

M_n (модуляции вниз) равен единице.

7. Изобразите векторные диаграммы АМК, для аналитического выражения

$$u(t) = U[1+0,5\cos(2\pi 10^2 t + \pi/6) + 0,5\cos(2\pi 75 t + \gamma)] \cos(2\pi 10^5 t + \pi/3)$$

при 60° для следующих моментов времени: $t_0 = \text{мс}$ и $t = 2,5 \text{мс}$.

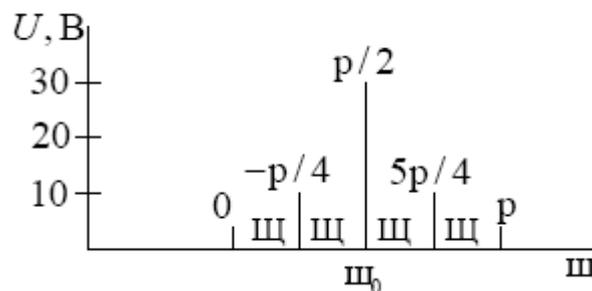
8. Источник ЭДС с АМ $u(t) = U[1+M\cos(\Omega t)]\cos(\omega_0 t)$ нагружен резистивным сопротивлением R .

Получите выражение для составляющих мгновенной мощности в нагрузке на частоте Ω и 2Ω .

9. Радиопередающее устройство с АМ в режиме “молчания”, т. е. при отсутствии модулирующего сигнала, излучает мощность $P_n = 4 \text{кВт}$.

Найдите пиковое значение мощности однотонового АМК, если $M = 0,8$

10. Спектральная диаграмма напряжения приведена на рисунке.



На ее основании определите парциальные коэффициенты модуляции, найдите среднюю мощность, выделяемую на резисторе $R = 1 \text{Ом}$.

Определите, какую долю мощности немодулированного несущего колебания составляет мощность боковых колебаний.

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации

Оценка	Баллы (баллы полученные в течении семестра, 40 баллов максимально за зачёт)
--------	---

Удовлетворительно	55-69
Хорошо	70-84
Отлично	85-100

При выставлении баллов за зачёт учитываются следующие критерии:

Например, каждый верный ответ на задание дает возможность обучающемуся получить 1 балл.

Максимальное количество баллов за теоретический ответ и практическое задание – 40 баллов

При выставлении баллов за ответы на задания в билете учитываются следующие критерии:

1. Правильность выполнения практического задания
2. Владение методами и технологиями, запланированными в рабочей программе дисциплины
3. Владение специальными терминами и использование их при ответе.
4. Умение объяснять, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы
5. Логичность и последовательность ответа
6. Демонстрация способности участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем

От 36 до 40 баллов оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.

От 32 до 35 баллов оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе.

От 30 до 31 баллов оценивается ответ, свидетельствующий, в основном, о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответ.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.О.23 Теоретические основы радиотехники»
(наименование дисциплины, практики)

Содержание ОМ соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника и учебному плану.

код и наименование направления подготовки

Перечень формируемых компетенций: ОПК-1, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения дисциплины, соответствует ФГОС ВО.

Показатели и критерии оценивания компетенций, а также шкалы оценивания обеспечивают возможность проведения всесторонней оценки уровней сформированности компетенций.

Контрольные задания оценки результатов освоения разработаны на основе принципов оценивания: валидности, определённости, однозначности, надёжности, позволяют объективно оценить уровни сформированности компетенций.

Заключение. Учебно-методический совет делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

код и наименование направления подготовки

и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методического совета

« 28 » октября 20 20 г., протокол № 3

Председатель УМС



Ившин И.В.