

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт физики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Тюрин В.А.

_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Радиофизика и радиоэлектроника Б1.В.ОД.2

Направление подготовки: 12.03.04 - Биотехнические системы и технологии

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Тюрин В.А.

Рецензент(ы):

Насыров И.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Шерстюков О. Н.

Протокол заседания кафедры No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института физики:

Протокол заседания УМК No ____ от " ____ " _____ 201__ г

Регистрационный No 62217

Казань
2017

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Тюрин В.А. Кафедра радиофизики Отделение радиофизики и информационных систем , Vladimir.Tiourin@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.2 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1 курсе, 2 семестр.

Дисциплина Б2.Б5 "Радиофизика и радиоэлектроника" входит в Математический и естественнонаучный цикл (блок Б2) бакалавров по направлению 011200.62 - "Физика" и является обязательной для изучения.

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке по физике и математике в рамках Государственного стандарта общего образования, дисциплин подготовки бакалавров по направлению 011200.62 - "Физика": Б3.Б.3 "Электричество и магнетизм", Б2.Б.1 "Математический анализ", Б2.Б6 "дифференциальные уравнения", Б2.Б5 "Теория функций комплексного переменного".

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-3 (профессиональные компетенции)	способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
ПК-15 (профессиональные компетенции)	готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры
ПК-19 (профессиональные компетенции)	способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники
ПК-21 (профессиональные компетенции)	способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

-

2. должен уметь:

-

3. должен владеть:

- методами решения задач, связанных с необходимостью применения радиоэлектронных средств и методов в своей практической деятельности
- навыками работы с простейшей измерительной аппаратурой
- навыками работы с учебной и научной литературой.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

-

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет во 2 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Сигналы. Временное и спектральное представления	2	1	2	3	0	Коллоквиум
2.	Тема 2. Линейные цепи. Идеальные и реальные элементы цепи	2	2	2	3	0	Письменное домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии	2	3	2	3	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	2	4	2	3	0	Коллоквиум
5.	Тема 5. Элементы общей теории четырёхполюсников	2	5	2	3	0	Письменное домашнее задание

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.	2	6	2	3	0	Реферат
7.	Тема 7. Полупроводники	2	7	2	3	0	Тестирование
8.	Тема 8. Биполярный транзистор.	2	8	2	3	0	Коллоквиум
9.	Тема 9. Полевые транзисторы.	2	9	2	3	0	Тестирование
10.	Тема 10. Усилительные устройства.	2	10	2	3	0	Тестирование
11.	Тема 11. Генерация электрических колебаний.	2	11	2	3	0	Тестирование
12.	Тема 12. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.	2	12	2	3	0	Тестирование
	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Зачет
	Итого			24	36	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Сигналы. Временное и спектральное представления

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Сигналы. Модель сигнала как функция времени. Классификация. Гармонический сигнал. Модель сигнала как функция частоты. Спектральное представление периодических сигналов рядами Фурье. Непериодический сигнал. Прямое и обратное преобразование Фурье. Спектральная плотность. Некоторые свойства преобразования Фурье. Спектры непериодических функций.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Гармонический сигнал. ? Спектральное представление периодических сигналов рядами Фурье. ? Три формы записи ряда Фурье. ? Спектр периодической последовательности прямоугольных импульсов. Функция спектральной плотности. ? Непериодический сигнал. ? Прямое и обратное преобразование Фурье. ? Функция спектральной плотности. ? Некоторые свойства преобразования Фурье. ? Спектры аналитических непериодических функций

Тема 2. Линейные цепи. Идеальные и реальные элементы цепи

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Линейные цепи. Идеальные активные и пассивные элементы цепи. Реальные элементы цепи. Соединение элементов цепи. Принципиальная и эквивалентная схемы цепи, граф.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Линейные цепи. Идеальные элементы цепи, определение. Омическое сопротивление, индуктивность, емкость, генератор тока, генератор напряжения. ? Реальные элементы цепи. Соединение элементов цепи. ? Принципиальная и эквивалентная схемы цепи, граф.

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии

лекционное занятие (2 часа(ов)):

. Линейные цепи при гармоническом воздействии. Символическая форма представления гармонического колебания, комплексные амплитуды напряжения и тока. Законы Ома и Кирхгофа для комплексных амплитуд. Элементарные цепи переменного тока. Эквивалентные схемы генератора гармонических колебаний. Согласование генератора с нагрузкой.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Линейные цепи при гармоническом воздействии. ? Комплексное сопротивление и комплексная проводимость. ? Символическая форма представления гармонического колебания, комплексные амплитуды напряжения и тока. Законы Ома и Кирхгофа для комплексных амплитуд. ? Элементарные цепи переменного тока. ? Эквивалентные схемы генератора гармонических колебаний. Согласование генератора с нагрузкой

Тема 4. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

. Колебательные цепи при гармонических воздействиях. Последовательный колебательный контур. Входные и передаточные функции последовательного контура. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства последовательного колебательного контура. Параллельный колебательный контур. Входные и передаточные функции параллельного контура. Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства параллельного колебательного контура.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Колебательные цепи при гармонических воздействиях. ? Комплексный коэффициент передачи двухполюсника. ? Последовательный колебательный контур. Входные и передаточные функции последовательного контура. ? Зависимость сопротивления последовательного колебательного контура от частоты. ? Резонанс напряжений. ? Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства последовательного колебательного контура. ? Параллельный колебательный контур как двухполюсник. ? Входные и передаточные функции параллельного контура. ? Зависимость сопротивления параллельного колебательного контура от частоты. ? Резонанс токов. ? Влияние внутреннего сопротивления генератора на избирательные свойства параллельного колебательного контура.

Тема 5. Элементы общей теории четырехполюсников

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Элементы общей теории четырехполюсников. Основные уравнения теории четырехполюсников. Системы матричных коэффициентов, Матрицы сложных четырехполюсников Применение общей теории четырехполюсников при расчете электрических цепей.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Элементы общей теории четырехполюсников. Основные уравнения теории четырехполюсников. ? Системы матричных коэффициентов, Матрицы соединения четырехполюсников ? Применение общей теории четырехполюсников при расчете электрических цепей. ? Комплексный коэффициент передачи четырехполюсника. ? Интегрирующая, дифференцирующая цепи и частотно-компенсированный делитель как четырехполюсники.

Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Основные понятия определения. Классический метод расчета переходных процессов. Временной метод, метод интеграла Дюамеля. Единичный импульс. Переходные характеристики цепей. Свободные колебания в контуре.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Определение функции Хевисайда и функции Дирака. ? Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами. Основные понятия и определения. ? Классический метод расчета переходных процессов. ? Временной метод, метод интеграла Дюамеля. ? Переходные характеристики RC цепей. ? Свободные колебания в контуре

Тема 7. Полупроводники

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Энергетические диаграммы полупроводников. Образование электронно-дырочного перехода. Вольт-амперная характеристика электронно-дырочного перехода. Емкость электронно-дырочного перехода. Контакт металл-полупроводник. Полупроводниковые диоды. Основные типы диодов, их параметры и характеристики, применение.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Собственный и примесные полупроводники. Их проводимость. ? Образование электронно-дырочного перехода. ? Вольт-амперная характеристика электронно-дырочного перехода. ? Диффузионная и барьерная емкости электронно-дырочного перехода. ? Контакт металл-полупроводник. Омический контакт и эффект Шоттки. ? Выпрямительные диоды. Их параметры, характеристики, применение. ? Стабилитроны. Их параметры, характеристики, применение. ? Универсальные и импульсные диоды. Их параметры, характеристики, применение. ? Варикапы. Их параметры, характеристики, применение. ? Туннельные диоды. Их параметры, характеристики, применение.

Тема 8. Биполярный транзистор.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Биполярный транзистор. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Способы включения и ВАХ биполярного транзистора. Физическая эквивалентная схема и дифференциальные параметры биполярного транзистора.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Биполярный транзистор. Устройство и принцип действия биполярного транзистора. ? Способы включения и режимы работы биполярного транзистора. ? ВАХ биполярного транзистора ОБ. ? ВАХ биполярного транзистора ОЭ. ? Формальная эквивалентная схема биполярного транзистора. ? Физическая эквивалентная схема и дифференциальные параметры биполярного транзистора.

Тема 9. Полевые транзисторы.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Полевые транзисторы. Классификация полевых транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Статические характеристики и параметры транзистора. МДП-транзисторы.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Полевые транзисторы, определение. ? Классификация полевых транзисторов. Устройство и принцип действия полевого транзистора с управляющим р-п переходом. ? Вольт-амперные характеристики и параметры транзистора с управляющим р-п переходом. ? МДП (МОП) - транзисторы. Общие положения. Свойства, применение. ? МДП (МОП) ? транзисторы со встроенным каналом. Вольт-амперные характеристики. ? МДП (МОП) ? транзисторы с индуцированным каналом. Вольт-амперные характеристики.

Тема 10. Усилительные устройства.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Усилительные устройства. Классификация усилителей. Параметры и характеристики усилителей, коэффициент усиления, частотные и нелинейные искажения, КПД, входное и выходное сопротивления, классы усиления, обеспечение выбора рабочей точки, шумы в усилителях. Классы усиления. Обратная связь и ее влияние на параметры усилителя. Операционный усилитель и функциональные устройства на его основе.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Усилительные устройства, определение, структура. ? Классификация усилителей. ? Основные параметры и характеристики усилителей, коэффициент усиления, частотные и нелинейные искажения, КПД, входное и выходное сопротивление, шумы в усилителях. ? Усилительный каскад с ОЭ. Принцип усиления. ? Режим по постоянному току, классы усиления. Задание рабочей точки. ? Обратная связь в усилителях ? Влияние обратной связи на основные характеристики и параметры усилителя. ? Последовательная обратная связь по току. ? Параллельная обратная связь по току. ? Последовательная обратная связь по напряжению. ? Параллельная обратная связь по напряжению. ? Операционный усилитель и функциональные устройства на его основе.

Тема 11. Генерация электрических колебаний.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Генерация электрических колебаний. Условие генерации, баланс фаз и амплитуд. Генераторы с использованием колебательного контура. RC-генераторы с цепочкой Вина и трехзвенной цепочкой. Мультивибратор.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Генераторы электрических колебаний. Определение. ? Условие баланса фаз и баланса амплитуд. ? Генераторы LC и RC синусоидальных колебаний. ? Релаксационные генераторы. Мультивибратор. ГЛИН.

Тема 12. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала. Умножение частоты. Преобразование частоты, комбинационные частоты. Модуляция, схемы амплитудной модуляции. Детектирование, схемы детектирования амплитудномодулированных сигналов.

практическое занятие (3 часа(ов)):

? Нелинейные элементы цепи, определение. ? Преобразование частоты, комбинационные частоты. ? Амплитудная модуляция. Преобразование спектра гармонического сигнала при амплитудной модуляции. ? Амплитудная демодуляция. Преобразование спектра при амплитудной модуляции. ? Схемная реализация амплитудной модуляции. ? Схемы детектирования амплитудно-модулированных сигналов. ? Умножение частоты.

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Сигналы. Временное и спектральное представления	2	1	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
2.	Тема 2. Линейные цепи. Идеальные и реальные элементы цепи	2	2	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
3.	Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии	2	3	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
4.	Тема 4. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.	2	4	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Элементы общей теории четырехполюсников	2	5	подготовка домашнего задания	4	домашнее задание
6.	Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.	2	6	подготовка к реферату	4	реферат
7.	Тема 7. Полупроводники	2	7	подготовка к тестированию	4	тестирование
8.	Тема 8. Биполярный транзистор.	2	8	подготовка к коллоквиуму	4	коллоквиум
9.	Тема 9. Полевые транзисторы.	2	9	подготовка к тестированию	4	тестирование
10.	Тема 10. Усилительные устройства.	2	10	подготовка к тестированию	4	тестирование
11.	Тема 11. Генерация электрических колебаний.	2	11	подготовка к тестированию	4	тестирование
12.	Тема 12. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.	2	12	подготовка к тестированию	4	тестирование
	Итого				48	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Используются следующие формы учебной работы: лекции, самостоятельная работа студента (выполнение индивидуальных домашних заданий), консультации.

Материалы курса лекций, список контрольных работ, задания для самостоятельной работы имеются в электронном варианте.

Консультации проводятся в обозначенное в расписании время и в режиме "online".

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Сигналы. Временное и спектральное представления

коллоквиум, примерные вопросы:

Ответить на вопросы: 1) Что такое символическая форма представления гармонического колебания?; 2) Как записать мгновенное значение напряжения, зная выражение для мгновенного комплекса? 3) Рассмотреть свойства элементарной цепи переменного тока, используя символический метод (элементарная цепь предлагается).

Тема 2. Линейные цепи. Идеальные и реальные элементы цепи

домашнее задание, примерные вопросы:

1. Задается электрическая цепь и ее параметры элементов. Методом контурных токов или узловых потенциалов найти токи в ветвях и напряжения на реактивных элементах.

Тема 3. Линейные цепи при гармоническом воздействии

домашнее задание , примерные вопросы:

Задаются параметры контура. Найти резонансную частоту, резонансное сопротивление, полосу пропускания, добротность, активную и реактивную составляющие сопротивления. Оценить влияние генератора на свойства параметров контура. (тип контура задается).

Тема 4. Колебательные цепи при гармонических воздействиях.

коллоквиум , примерные вопросы:

1. Записать основные уравнения для четырехполюсников и определить физический смысл коэффициентов четырехполюсников. 2. Способы соединения четырехполюсников. 3. Применить теорию четырехполюсников для расчета электрической цепи (цепь предлагается).

Тема 5. Элементы общей теории четырехполюсников

домашнее задание , примерные вопросы:

1. Задается электрическая цепь, которая включается на постоянное напряжение. Найти выражения всех токов и напряжения на реактивных элементах. Построить кривые токов и напряжений. 2. Найти и построить переходные характеристики для дифференцирующей и интегрирующей цепи.

Тема 6. Переходные процессы в электрических цепях с сосредоточенными параметрами.

реферат , примерные темы:

Устройство и принцип действия биполярного транзистора. Математическая модель транзистора. Построение эквивалентных схем транзистора по постоянному и переменному току с использованием математической модели транзистора.

Тема 7. Полупроводники

тестирование , примерные вопросы:

Полевыми транзисторами называют такие транзисторы, работа которых 1) основана на использовании как основных, так и неосновных носителей заряда; выходной ток управляется входным напряжением; основным механизмом движения носителей является диффузия; 2) основана на использовании носителей заряда одного знака; выходной ток управляется входным напряжением; основным механизмом движения носителей является диффузия; 3) основана на использовании носителей заряда одного знака; выходной ток управляется входным напряжением; основным механизмом движения носителей является дрейф.

Тема 8. Биполярный транзистор.

коллоквиум , примерные вопросы:

Основные вопросы: 1) Определение интегральных схем 2) Особенности интегральных n-p-n транзисторы: многоэмиттерные и многоколлекторные транзисторы; супербета транзисторы: транзисторы с барьером Шоттки. 3) Диоды в интегральном исполнении. 4) Интегральные схемы на n-МОП-транзисторах. КМОП- структуры.

Тема 9. Полевые транзисторы.

тестирование , примерные вопросы:

Амплитудная характеристика усилителя позволяет : 1) оценить динамический диапазон входных сигналов усилителя 2) оценить уровень собственных шумов усилителя 3) оценить коэффициент усиления по току

Тема 10. Усилительные устройства.

тестирование , примерные вопросы:

Амплитудно-частотная характеристика усилителя на высоких частотах зависит? 1) от емкости разделительного конденсатора на входе БТ 2) от емкости выходного конденсатора на выходе БТ 3) от емкости база-эмиттер 4) от емкости коллектора 5) от емкости в цепи эмиттера.

Тема 11. Генерация электрических колебаний.

тестирование , примерные вопросы:

Дрейф нуля у дифференциального усилителя отсутствует при условии? 1) полной симметрии плеч 2) отсутствия входного напряжения 3) равенства коллекторных токов 4) равенства коллекторных напряжений 5) отсутствия РЭ.

Тема 12. Нелинейные элементы, преобразование спектра гармонического сигнала.

тестирование , примерные вопросы:

1)К каким устройствам относятся автоколебательные системы и для чего они предназначаются? 2)В чем состоит основное отличие автогенераторов гармонических и релаксационных колебаний? 3)Чем отличаются условия самовозбуждения автогенератора от условий его стационарного режима?

Тема . Итоговая форма контроля

Примерные вопросы к зачету:

БИЛЕТЫ К ЭКЗАМЕНАМ

№1.

1.Сигналы, спектры периодических сигналов, аperiodический сигнал, спектральная функция.

2.Электронно-дырочные переходы. Полупроводниковые диоды, их параметры и характеристики,

№2.

1.Символическая форма представления гармонического колебания, комплексные амплитуды напряжения и тока, закон Ома в комплексной форме.

2.Полупроводниковые диоды, особенности последовательного и параллельного соединения диодов, их разновидности, применение.

№3.

1.Усилители. Параметры и характеристики усилителей, коэффициент усиления, входное и выходное сопротивление, линейные и нелинейные искажения.

2. Сложный параллельный контур, условия резонанса, контур с неполным включением, применение.

№4.

1. Переходные процессы. Единичная функция, переходные характеристики, интеграл Дюамеля.

2.Усилитель напряжения низкой частоты на биполярном транзисторе, эквивалентная схема, коэффициент усиления, причины завалов частотной характеристики.

7.1. Основная литература:

1. Бойко Б.П. Основы радиоэлектроники. Часть 2. Теоретические основы анализа радиочепей. Учебное пособие. [Текст] / Б.П. Бойко - Казань: Казанский университет, 2006. - 108 с.: ил.

2. Харкевич А.А. Основы радиотехники [Текст] / А.А. Харкевич . -3-е изд. стер. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 512 с.

3. Теория электрических цепей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.И. Никулин. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 240 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-369-01179-9, 1000 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=363299>

4. Основы теории цепей: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Г.Н. Арсеньев, В.Н. Бондаренко, И.А. Чепурнов; Под ред. Г.Н. Арсеньева. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2011. - 448 с.: ил.; 70x100 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0466-4, 500 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=224548>

7.2. Дополнительная литература:

Радиотехнические цепи и сигналы, Каганов, Вильям Ильич, 2013г.

Основы радиоэлектроники, Манаев, Евгений Иванович, 2013г.

Основы радиоэлектроники и связи. Ч. 1, , 2009г.

Основы радиоэлектроники и связи, Застела, Михаил Юрьевич, 2008г.

Основы радиоэлектроники и связи, Нефедов, Виктор Иванович, 2005г.

1. Электротехника с основами электроники: учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 448 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). ISBN 978-5-8199-0360-5

<http://znanium.com/bookread2.php?book=365161>

2. Радиотехника: от истоков до наших дней: Учебное пособие/В.И.Каганов - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-00091-074-0

<http://znanium.com/bookread2.php?book=507404>

7.3. Интернет-ресурсы:

Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы - школа Год: 2000 Страниц: 462 ISBN: 5-06-003843-2 Формат: DjVu Размер: 5.8 Мб Язык: русский Учебник

И.С. Гоноровский - Радиотехнические цепи и сигналы - Формат: djvu Размер: 4.91 Mb

Нефедов В.И., Сигов А.С. Основы радиоэлектроники и связи. - Учеб. пособие 2009 год. 735 стр. djvu. 11.7 Мб.

Першин В. Т. Основы радиоэлектроники - Учеб. пособие 2006 год. 399 стр. PDF. 14.5 Мб.

Стешенко О.А. Радиотехнические цепи и сигналы. Часть I - ISBN:5-7339-0232-9 Издательство: МИРЭА Язык: русский Год: 2000 Формат: djvu Размер: 3.2 Мб Страницы: 148

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Радиофизика и радиоэлектроника" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "КнигаФонд", доступ к которой предоставлен студентам. Электронно-библиотечная система "КнигаФонд" реализует легальное хранение, распространение и защиту цифрового контента учебно-методической литературы для вузов с условием обязательного соблюдения авторских и смежных прав. КнигаФонд обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВПО.

Лаборатория "Основы радиоэлектроники"

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии" и профилю подготовки не предусмотрено .

Автор(ы):

Тюрин В.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Насыров И.А. _____

"__" _____ 201__ г.