

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»


УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
В.А. Небольсин
«30»августа2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ЭЛЕКТРОНИКА**

Закреплена за кафедрой радиотехники

Направление подготовки 11.03.01 «Радиотехника»

Профиль: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Часов по УП: 108; Часов по РПД: 108;

Часов на самостоятельную работу по УП: 54 (50 %);

Часов на самостоятельную работу по РПД: 54 (50 %);

Общая трудоемкость в ЗЕТ: 3

Виды контроля в семестрах: Зачет – 3 сем.

Форма обучения: очная

Срок обучения: нормативный

Распределение часов дисциплины по семестрам

Вид занятий	№ семестров/число учебных недель в семестрах									
	1/18		2/18		3/18		8/18		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД
Лекции					36	36			36	36
Лабораторные					18	18			18	18
Практические					-	-			-	-
Ауд.занятия					54	54			54	54
Сам.работа					54	54			54	54
Итого					108	108			108	108

Воронеж 2017

Сведения о ФГОСВО, в соответствии с которым разработана рабочая программа дисциплины (модуля) – 11.03.01 «Радиотехника» – утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06 марта 2015 г. № 179

Программу составил:



к.т.н., доцент
Краснов Р.П.

Рецензент



к.т.н., доцент
Бочаров М.И.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана по направлению 11.03.01 «Радиотехника», профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры радиотехники протокол № __1__ от __29.08.2017г.

Зав.кафедрой радиотехники



Матвеев Б.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель преподавания дисциплины – обеспечение студентов базовыми знаниями, навыками и представлениями в области электронной техники
1.2	Для достижения цели ставятся задачи:
1.2.1	Изучение элементной базы современной радиоэлектроники и основных направлений ее развития.
1.2.2	Ознакомление с характеристиками радиокомпонентов РЭА, электронных приборов и интегральных микросхем.
1.2.3	Получение навыка правильного выбора схемотехнических решений при разработке радиоэлектронной аппаратуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Цикл (раздел) ООП: Б1	код дисциплины в УП.: Б1.Б.15
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
Для успешного освоения дисциплины студент должен иметь базовую подготовку по радиотехническим дисциплинам, знать основные законы из курса электричество и магнетизм, освоить следующие компетенции	
ОПК-5	Математика
ОПК-7, ПВК-16	Радиоматериалы и радиокомпоненты
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее	
Б1.Б.17	Радиотехнические цепи и сигналы
Б1.Б.18	Схемотехника аналоговых электронных устройств
Б1.Б.25	Радиотехнические системы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей
	<i>Знает</i> основные типы активных элементов, их модели и способы количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах
	<i>Умеет</i> рационально использовать технические средства передачи информации
	<i>Владеет</i> приемами использования современной элементной базы
ОПК-5	Способность использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных
	<i>Знает</i> методы определения ВАХ радиоэлементов
	<i>Умеет</i> обрабатывать и анализировать результаты измерений
	<i>Владеет</i> методами обработки и анализа результатов измерений
ОПК-7	Способность учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности
	<i>Знает</i> номенклатуру активных радиоэлементов; номенклатуру элементов акусто- и оптоэлектроники
	<i>Умеет</i> выбирать проектные решения для данных технического задания
	<i>Владеет</i> методами, необходимыми для выбора элементной базы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать
3.1.1	основные типы активных элементов, их модели и способы количественного описания при использовании в радиотехнических цепях и устройствах
3.1.2	методы определения ВАХ радиоэлементов
3.1.3	номенклатуру активных радиоэлементов; номенклатуру элементов акусто- и оптоэлектроники
3.2	Уметь
3.2.1	обрабатывать и анализировать результаты измерений
3.2.2	рационально использовать технические средства передачи информации
3.2.3	выбирать проектные решения для данных технического задания
3.3	Владеть
3.3.1	приемами использования современной элементной базы
3.3.2	методами обработки и анализа результатов измерений
3.3.3	методами, необходимыми для выбора элементной базы

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Вид учебной нагрузки и их трудоемкость в часах				
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	Биполярные транзисторы	3		6		6	8	24
2	Полевые транзисторы	3		4		8	8	16
3	Операционные усилители	3		4		4	8	16
4	Вакуумная электроника	3		4			4	8
5	Интегральная электроника	3		6			8	14
6	Элементы цифровой электроники	3		4			4	8
7	Акустоэлектроника	3		2			7	9
8	Оптоэлектроника	3		6			7	13
Итого				36	-	18	54	108

4.1. Лекции

Неделя семестра	Тема и содержание лекции	Объем часов	В том числе, в интерактивной форме (ИФ)
Биполярные транзисторы		6	
1	Полупроводниковые биполярные транзисторы. Устройство и принцип действия. Режимы работы. Схемы включения. Дифференциальные параметры. Транзистор как четырехполюсник. Статические вольтамперные характеристики.	2	
2	Режим покоя. Цепи смещения. Параметры усилительного каскада. Обратная связь. Виды обратной связи.	2	
3	Виды усилительных каскадов. Каскад с ОЭ. Каскад с ОБ. Каскад с ОК.	2	
Полевые транзисторы		4	

4-5	Полевые транзисторы. ПТ с управляющим <i>pn</i> -переходом. Параметры ПТ. Схема включения с ОИ. Схема включения с ОС. МДП-транзисторы. МДП-транзистор с индуцированным каналом. МДП-транзистор со встроенным каналом.	4	
Операционные усилители		4	
6	Операционные усилители. Внутренняя структура ОУ. Схемы включения ОУ: дифференциальное включение, инвертирующее включение, неинвертирующее включение.	2	
7	Схемы включения ОУ: интегратор, дифференциатор. Активные фильтры на ОУ. Компараторы напряжения. Преобразователи ток-напряжение и напряжение-ток. Усилитель-сумматор. Гираторы.	2	
Вакуумная электроника		4	
8	Общие принципы функционирования элементов вакуумной электроники. Вакуумный диод. Виды накала. Особенности построения схем с применением элементов вакуумной электроники.	2	
9	Вакуумный триод. ВАХ, параметры, схемы включения. Вакуумный тетрод, пентод. Схемы включения, работа с дополнительными сетками.	2	
Интегральная электроника		6	
10	Основные понятия. Гибридные ИМС. Полупроводниковые ИМС. Биполярные и МДП- интегральные транзисторы	2	
11-12	Базовые технологические операции: эпитаксия, легирование, осаждение пленок, травление, литография. Технологии изготовления ИМС, технологии формирования транзисторов.	4	
Элементы цифровой электроники		4	
13	Электронные ключи на биполярных и полевых транзисторах. Виды логических операций. Технологии цифровых ИМС: ТТЛ, ЭСЛ, КМОП.	2	
14	Понятие логических элементов. Базовые логические элементы ТТЛ, ЭСЛ, КМОП.	2	
Акустоэлектроника		2	
15	Акустоэлектроника. Пьезоэлектрические преобразователи. Отражатели объемных волн. Акустические волноводы. Концентраторы. Кварцевые резонаторы.	2	
Оптоэлектроника		6	
16	Оптоэлектроника. Полупроводниковые лазеры. Инжекционные лазеры. Полупроводниковый лазер с электронной накачкой. СИД.	2	
17	Приемники излучения. Фоторезисторы. Фотодиоды. <i>p-i-n</i> фотодиоды. Лавинные фотодиоды. Фототранзисторы. МДП-фототранзисторы. Фоточувствительные приборы с зарядовой связью. Оптроны.	4	
Итого часов		36	

4.2. Лабораторные работы

Неделя семестра	Наименование лабораторной работы	Объем часов	В том числе в интерактивной форме (ИФ)	Виды контроля
Биполярные транзисторы		6	3	
1-4	Исследование статических характеристик биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером	6	3	Отчет, обсуждение в малых группах опрос
Полевые транзисторы		8	4	
5-8	Исследование статических характеристик полевого транзистора с управляющим рп-переходом в схеме с общим истоком	4	2	Отчет, обсуждение в малых группах опрос
9-13	Исследование статических характеристик МДП-транзистора в схеме с общим истоком	4	2	Отчет, обсуждение в малых группах опрос
Операционные усилители		4	2	
14-17	Исследование каскадов с применением операционных усилителей	4	2	Отчет, обсуждение в малых группах опрос
Итого часов		18	9	

4.3 Практические занятия

Нет

4.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

Неделя семестра	Содержание СРС	Виды контроля	Объем часов
1	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	3
2	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	3
3	Подготовка к отчету по лабораторной работе	Отчет	3
4	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	3
5	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	3
6	Подготовка к отчету по лабораторной работе	Опрос	3
7	Работа с учебным пособием	Опрос	3
8	Отчет по лабораторной работе	Отчет	3
9	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	3
10	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	3
11	Отчет по лабораторной работе	Отчет	3
12	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	3
13	Отчет по лабораторной работе	Отчет	3
14	Работа с конспектом лекций и учебным пособием	Опрос	3
15	Подготовка к лабораторной работе	Опрос	3
16	Отчет по лабораторной работе	Отчет	3
17	Работа с конспектом лекций и учебником	Опрос	3
18	Отчет по лабораторным работам	Отчет	3
Итого часов			54

4.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Базовыми для изучения дисциплины «Электроника» являются дисциплины: «Физика» (раздел электричество и магнетизм).

Знания, умения и навыки, приобретенные при изучении дисциплины «Электроника», потребуются в дальнейшем при изучении специальных дисциплин, подготовке к итоговой аттестации и дипломном проектировании, а также работе по профилю специальности.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся предусматривает проработку лекционного материала, самостоятельное изучение отдельных вопросов по рассмотренным в лекционном материале методикам и самостоятельную подготовку к экзамену.

При изучении дисциплины возможно использование как лекционного материала, так и учебников, методических пособий, приведенных в перечне основной и дополнительной литературы. Кроме того, возможно использование и другой литературы, в которой рассматриваются вопросы из области электронной техники.

5. Образовательные технологии

	В рамках изучения дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии:
5.1	Информационные лекции
5.2	Лабораторные работы: - выполнение лабораторных работ - работа в команде (ИФ) - обсуждение в малых группах лекционных вопросов, домашних заданий, особенностей выполнения работ и получаемых результатов; - проблемное обучение (ИФ) – стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы; - обучение на основе опыта (ИФ) – активизация познавательной деятельности студента за счет ассоциации и собственного опыта с предметом изучения; - консультация, тьюторство (ИФ) – индивидуальное общение преподавателя со студентом, руководство его деятельностью с целью передачи опыта, углубления <i>теоретических и фактических знаний</i> , приобретенных студентом на лекциях и в результате самостоятельной работы; - защита выполненных работ
5.3	Самостоятельная работа студентов: - изучение теоретического материала, - подготовка к лекциям, лабораторным, практическим занятиям - оформление конспектов лекций, - подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачету и экзамену
5.4	Консультации по всем вопросам учебной программы

Активные/интерактивные формы обучения на практических и лабораторных занятиях

Тема лабораторного занятия	Работа в команде	Проблемное обучение	Обучение на основе опыта	Консульт., тьюторство
Исследование статических характеристик биполярного транзистора в схеме с общим эмиттером	+		+	+
Исследование статических характеристик полевого транзистора с управляющим рп-переходом в схеме	+	+	+	

с общим истоком				
Исследование статических характеристик МДП-транзистора в схеме с общим истоком	+		+	
Исследование каскадов с применением операционных усилителей	+	+	+	+

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

6.1	Индивидуализированные задания для лабораторных работ, защита их выполнения
6.2	Вопросы к зачету. Фонд оценочных средств представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины

Разделы дисциплины	Объект контроля	Форма контроля	Метод контроля	Срок выполнения
6 семестр				
Биполярные транзисторы	Измерение параметров по ВАХ	Лаб. раб.	Устный	4 неделя
Полевые транзисторы	Измерение параметров по ВАХ	Лаб. раб.	Устный	6 неделя
Операционные усилители	Схемы включения	Лаб. раб.	Устный	8 неделя
Вакуумная электроника	Принцип действия триода, тетрода, пентода	Устный опрос	Устный	11 неделя
Интегральная электроника	Типы технологии ИМС	Устный опрос	Устный	13 неделя
Элементы цифровой электроники	Логические элементы	Устный опрос	Устный	15 неделя
Акустоэлектроника	Кварцевый резонатор	Устный опрос	Устный	16 неделя
Оптоэлектроника	Принцип действия свето- и фото-диода	Устный опрос	Устный	17 неделя

Полная спецификация оценочных средств, процедур и контролируемых результатов в привязке к формируемым компетенциям, показателей и критериев оценивания приводится в Фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

№ пп	Авторы, составители, год издания	Заглавие	Вид издания	Обеспеченность
1. Основная литература				
Л.1.1	Кучумов А.И. , 2005	Электроника и схемотехника – М.: Гелиос АРВ, 2005. – 336 с.	Печ.	1
Л.1.2	Петров К.С., 2003	Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника – СПб.: Питер, 2003. –	Печ.	1

		506 с.		
2. Дополнительная литература				
Л.2.1	Краснов Р.П., Матвеев Б.В., 2013г.	Основы электроники – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2013. 165 с.	Печ.	1
Л.2.2	Гусев В.Г., 2005	Электроника и микропроцессорная техника. – М.: Высшая школа, 2005. – 396 с.	Печ.	1
3. Методические разработки				
Л.3.1	Краснов Р.П., 2014	Методическое руководство к лабораторным работам № 1-4 по курсу «Электроника» – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», 2014. 34 с.	Печ.	1
Л.3.2	Краснов Р.П., 2014	Методическое руководство к выполнению самостоятельной работы по курсу «Электроника» для студентов направления 210400.62 «Радиотехника» (профиль "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов") очной и заочной форм обучения – Воронеж: ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет»; 2014. 15 с.	Печ.	1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лаборатория № 210 с необходимым оборудованием, компьютеры со специализированными программными средствами для проведения лабораторных работ
--