

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет	информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра	электроники и радиофизики



УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Радиоэлектроника
(наименование дисциплины)

03.03.03 Радиофизика
(код, наименование направления)

Инженерно-физические технологии в промышленности
(профиль подготовки)

Квалификация	бакалавр (бакалавр/специалист/магистр)
Форма обучения	очная, очно-заочная (очная, очно-заочная, заочная)

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цели дисциплины. Целью изучения дисциплины «Радиоэлектроника» является приобретение студентами фундаментальных знаний и практических навыков в области радиоэлектроники, изучение определений и свойств электрических цепей и сигналов, действий с ними, изучение теории преобразования сигналов и передачи информации, развитие навыков практических действий с радиоэлектронными схемами.

Задачи изучения дисциплины:

- получение информации о методах анализа электрических сигналов, методах анализа и характеристик линейных и нелинейных электрических цепей;
- изучение принципов работы, основных параметров и характеристик усилительных устройств и операционных усилителей;
- получение знаний о принципах функционирования импульсных и логических устройств.

Дисциплина направлена на формирование общепрофессиональной (ОПК-1) компетенции выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – курс входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» по направлению 03.03.03 Радиофизика.

Дисциплина реализуется кафедрой электроники и радиофизики.

Основывается на базе дисциплин: «Электричество и магнетизм».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Твердотельная электроника», «Цифровая обработка сигналов», «Физическая электроника».

Дисциплина способствует углубленной подготовке к решению специальных практических профессиональных задач и формированию необходимых компетенций.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (36 ч.), практические (18 ч.) занятия и самостоятельная работа обучающегося (54 ч.). Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 ак.ч.), практические (10 ак.ч.), занятия и самостоятельная работа студента (86 ак.ч.). Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Радиоэлектроника» направлен на формирование компетенции, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен применять базовые знания в области физики и радиофизики и использовать их в профессиональной деятельности, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1	ОПК-1.1. Понимает и интерпретирует основные методы высшей математики, основные законы в области общей физики, основы теоретической физики и электроники необходимые для решения профессиональных задач, в том числе в сфере педагогической деятельности. ОПК-1.2. Умеет применять фундаментальные законы в области физики и радиофизики в профессиональной деятельности

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 ак.ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к лабораторным занятиям, текущему контролю, самостоятельное изучение материала и подготовку к экзамену.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		3
Аудиторная работа, в том числе:	54	54
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	54	54
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	18	18
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	-	-
Домашнее задание (индивидуальное задание)	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	9	9
Аналитический информационный поиск	-	-
Работа в библиотеке	-	-
Подготовка к зачету	18	18
Промежуточная аттестация – зачет	3	3
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 15 тем:

- тема 1 (Основные методы и понятия радиоэлектроники);
- тема 2 (Цепи с сосредоточенными параметрами);
- тема 3 (Цепи с распределенными параметрами);
- тема 4 (Четырехполюсники, фильтры и линии задержки);
- тема 5 (Биполярные транзисторы и их применение);
- тема 6 (Полевые транзисторы и их применение);
- тема 7 (Обратная связь в усилительных устройствах);
- тема 8 (Импульсные усилители);
- тема 9 (Дифференциальные и операционные усилители);
- тема 10 (Усилители мощности);
- тема 11 (Резонансные усилители);
- тема 12 (Генераторы гармонических колебаний);
- тема 13 (Элементы импульсной и цифровой техники);
- тема 14 (Микропроцессоры и микропроцессорные системы);
- тема 15 (Сигналы и их спектры).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
4-й семестр							
1	Основные методы и понятия радиоэлектроники	Структурные схемы радиопередающего и радиоприемного устройств. Виды усилителей. Принципы усиления. Помехи и борьба с ними.	2	Структурные схемы радиопередающего и радиоприемного устройств Элементы электрической цепи. Преобразования Лапласа	2	-	-
2	Цепи с сосредоточенными параметрами	Элементы электрической цепи. Источники ЭДС и тока. Согласование источника с нагрузкой. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Колебательный контур. Связанные контуры. Преобразования Лапласа.	2			-	-
3	Цепи с распределенными параметрами	Волновое уравнение длинной линии. Отражение волн на концах линии. Линия с потерями. Телеграфное уравнение. Стационарный процесс в линии при гармоническом возбуждении.	2	Волновое уравнение длинной линии. Телеграфное уравнение. Эквивалентные схемы четырехполосников.	2	-	-
4	Четырехполосники, фильтры и линии задержки	Четырехполосники. Эквивалентные схемы четырехполосников. Двойной Т-образный мост. Фильтры. Линии задержки.	2			-	-
5	Биполярные транзисторы и их применение	Электронная и дырочная проводимости. Примесные полупроводники. Электронно-дырочный переход. Плоскостной полупроводниковый диод. Транзистор. Гибридная П-образная эквивалентная схема транзистора. Основные параметры усилителя. Интегральные микросхемы.	2	Электронная и дырочная проводимости. Основные параметры усилителя Свойства полевых транзисторов.	2	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных за- нятий	Трудоемкость в ак.ч.
6	Полевые транзисторы и их применение	Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Полевой транзистор с изолированным затвором. Свойства полевых транзисторов. Резисторный усилитель на полевом транзисторе. Стабилизация рабочей точки. Истоковый повторитель.	2	Стабилизация рабочей точки		-	-
7	Обратная связь в усилительных устройствах	Структурная схема усилителя с обратной связью. Диаграмма Найквиста. Повышение стабильности усилителя и расширение полосы. Уменьшение искажений. Типы обратной связи. Частотно-зависимая обратная связь. Последовательная обратная связь по току, по напряжению. Параллельная обратная связь по току, по напряжению. Применение обратной связи для стабилизации режима транзисторов по постоянному току.	4	Диаграмма Найквиста. Применение обратной связи для стабилизации режима транзисторов по постоянному току	2	-	-
8	Импульсные усилители	Переходные характеристики импульсных усилителей. Время нарастания фронта. Частотная коррекция резисторного усилителя в области верхних и нижних частот. Переходная и амплитудно-частотная характеристики n -каскадного резисторного усилителя. Усилители с распределенным усилением.	2	Частотная коррекция резисторного усилителя в области верхних и нижних частот Принципиальные схемы операционных усилителей.	2	-	-
9	Дифференциальные и операционные усилители	Непосредственная связь между каскадами. Дрейф нуля. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители. Принципиальные схемы операционных усилителей. Основные схемы включения операционных усилителей. Параметры операционных усилителей. Активные RC -	2	Основные схемы включения операционных усилителей		-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных за- нятий	Трудоемкость в ак.ч.
		фильтры.					
10	Усилители мощно- сти	Усиление мощности в режиме <i>A</i> при идеализированных характеристиках транзистора. Усиление мощности в режиме <i>A</i> при реальных характеристиках транзистора. Эквивалентная схема трансформатора. Усиление мощности в режимах <i>B</i> и <i>AB</i> . Бестрансформаторные усилители.	2	Эквивалентная схема трансформатора. Усиление мощности в режимах <i>B</i> и <i>AB</i> Коэффициент усиления транзисторного резонансного усилителя	2	-	-
11	Резонансные усилители	Схема резонансного усилителя. Колебательный контур в резонансном усилителе. Самовозбуждение и устойчивость резонансного усилителя. Коэффициент усиления транзисторного резонансного усилителя. Резонансные усилители на полевых транзисторах. Полосовые усилители. Нелинейные искажения в резонансных усилителях.	2			-	-
12	Генераторы гармонических колебаний	Классификация генераторов. Автогенератор с индуктивной связью. Баланс амплитуд и фаз в автогенераторе. Колебательные характеристики. Автогенераторы на биполярных транзисторах. Автогенераторы с отрицательным сопротивлением. Генераторы на туннельном диоде. Стабилизация частоты с помощью кварца. <i>RC</i> -генераторы. Генераторы с внешним возбуждением. Умножение частоты.	2	Стабилизация частоты с помощью кварца. Умножение частоты Основные правила алгебры логики. Транзисторно-транзисторная логика. Эмиттерносвязанная логика. Интегральная инжекционная логика. МОП-логика. Комплементарная МОП-логика	4	-	-
13	Элементы импульсной и цифровой техники	Транзистор в ключевом режиме. Переключатель тока. Триггер-бистабильная ячейка. Триггер Шмитта. Мультивибратор. Генераторы линейно изменяющихся напряжений и тока. Логические функции	4			-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных за- нятий	Трудоемкость в ак.ч.
		и логические элементы. Основные пра- вила алгебры логики. Параметры логиче- ских элементов. Транзисторно-транзи- сторная логика. Эмиттерно-связанная ло- гика. Интегральная инжекционная логика. МОП-логика. Комплементарная МОП- логика. Сумматоры. Шифратор и дешиф- ратор. Мультиплексор и демультиплек- сор. Триггеры на логических элементах. Регистры. Счетчики. Запоминающие устройства. Цифро-аналоговые и аналого- цифровые преобразователи.					
14	Микропроцессоры и микропроцессор- ные системы	Центральный процессор. Кодирование информации. Команды микропроцессора. Способы адресации. Синхронизация мик- ропроцессора. Интерфейсы. Организация ввода-вывода. Микропроцессорные си- стемы.	4	Кодирование ин- формации. Ко- манды микропро- цессора. Интер- фейсы. Организа- ция ввода-вывода Основные свой- ства transforma- ций Фурье.	2	-	-
15	Сигналы и их спектры	Спектры периодических сигналов. Спектры непериодических сигналов. Ос- новные свойства преобразований Фурье. Энергетический спектр и спектр мощно- сти. Корреляционные функции. Сигналы на выходе идеального полосового филь- тра. Теорема Котельникова.	2			-	-
Всего аудиторных часов за 4-й семестр			36	18		-	
Всего аудиторных часов за семестр			36	18		-	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак.ч.
5-й семестр							
1	Основные методы и понятия радиоэлектроники. Цепи с сосредоточенными параметрами	Структурные схемы радиопередающего и радиоприемного устройств. Виды усилителей. Принципы усиления. Помехи и борьба с ними. Источники ЭДС и тока. Согласование источника с нагрузкой. Дифференцирующие и интегрирующие цепи. Колебательный контур. Связанные контуры	2	Структурные схемы радиопередающего и радиоприемного устройств. Элементы электрической цепи. Преобразования Лапласа	2	-	-
2	Цепи с распределенными параметрами. Четырехполюсники, фильтры и линии задержки	Волновое уравнение длинной линии. Отражение волн на концах линии. Линия с потерями. Телеграфное уравнение. Стационарный процесс в линии при гармоническом возбуждении. Четырехполюсники. Эквивалентные схемы четырехполюсников.	2	Волновое уравнение длинной линии. Телеграфное уравнение. Эквивалентные схемы четырехполюсников.		-	-
3	Биполярные транзисторы и их применение. Полевые транзисторы и их применение	Электронная и дырочная проводимости. Примесные полупроводники. Электронно-дырочный переход. Плоскостной полупроводниковый диод. Транзистор. Интегральные микросхемы. Полевой транзистор с управляющим р-п переходом. Стабилизация рабочей точки. Источковый повторитель.	2	Электронная и дырочная проводимости. Основные параметры усилителя. Свойства полевых транзисторов. Стабилизация рабочей точки	2	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных за- нятий	Трудоемкость в ак.ч.
4	Обратная связь в усилительных устройствах. Импульсные усилители	Структурная схема усилителя с обратной связью. Уменьшение искажений. Типы обратной связи. Частотно-зависимая обратная связь. Последовательная обратная связь по току, по напряжению. Параллельная обратная связь по току, по напряжению. Переходные характеристики импульсных усилителей. Время нарастания фронта. Переходная и амплитудно-частотная характеристики <i>n</i> -каскадного резисторного усилителя.	2	Диаграмма Найквиста. Применение обратной связи для стабилизации режима транзисторов по постоянному току Частотная коррекция резисторного усилителя в области верхних и нижних частот	2	-	-
5	Дифференциальные и операционные усилители. Усилители мощности. Резонансные усилители. Генераторы гармонических колебаний	Непосредственная связь между каскадами. Дрейф нуля. Дифференциальный усилитель. Операционные усилители. Принципиальные схемы операционных усилителей. Основные схемы включения операционных усилителей. Эквивалентная схема трансформатора. Схема резонансного усилителя. Колебательный контур в резонансном усилителе. Резонансные усилители на полевых транзисторах. Автогенератор с индуктивной связью. Баланс амплитуд и фаз в автогенераторе. Колебательные характеристики. Автогенераторы на биполярных транзисторах.	2	Принципиальные схемы операционных усилителей. Коэффициент усиления транзисторного резонансного усилителя. Стабилизация частоты с помощью кварца. Умножение частоты	2	-	-

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак.ч.	Тема лабораторных за- нятий	Трудоемкость в ак.ч.
6	Элементы импульсной и цифровой техники. Микропроцессоры и микропроцессорные системы. Сигналы и их спектры	Транзистор в ключевом режиме. Переключатель тока. Триггер- бистабильная ячейка. Триггер Шмитта. Мультивибратор. Логические функции и логические элементы. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Центральный процессор. Кодирование информации. Микропроцессорные системы. Спектры периодических сигналов. Спектры непериодических сигналов. Основные свойства преобразований Фурье. Энергетический спектр и спектр мощности. Сигналы на выходе идеального полосового фильтра. Теорема Котельникова.	2	Основные правила алгебры логики. Интегральная инъекционная логика. Кодирование информации. Команды микропроцессора. Интерфейсы. Основные свойства преобразований Фурье.	2	-	-
Всего аудиторных часов за 5-й семестр			12	10		-	
Всего аудиторных часов за семестр			12	10		-	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ОПК-1	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

- тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 коллоквиума) – всего 60 баллов;
- за выполнение практических работ – всего 40 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования, либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют:

- проработка лекционного материала;
- выполнение практических заданий.

6.3 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

- 1) Какие бывают структурные схемы радиопередающего и радиоприемного устройств?
- 2) Какие элементы входят в электрическую цепь?
- 3) Что такое источники ЭДС и тока?
- 4) Что такое колебательный контур?
- 5) Как записывается волновое уравнение длинной линии?
- 6) Что такое четырехполосники?
- 7) Что такое фильтры?
- 8) Как осуществляется электронная и дырочная проводимость?
- 9) Назовите основные параметры усилителя?
- 10) Какова структурная схема усилителя с обратной связью?
- 11) Какие есть типы обратной связи?
- 12) Что такое мультивибратор?

6.4 Вопросы для подготовки к зачету

- 1) Назовите виды усилителей и принципы усиления?
- 2) Что такое помехи и какова борьба с ними?
- 3) Как происходит согласование источника с нагрузкой?
- 4) Что такое дифференцирующие и интегрирующие цепи?
- 5) В чём заключаются преобразования Лапласа?
- 6) Что такое линия с потерями?
- 7) Запишите телеграфное уравнение?

- 8) Что такое стационарный процесс в линии при гармоническом возбуждении?
- 9) Что такое двойной Т-образный мост?
- 10) Что такое примесные полупроводники?
- 11) Как осуществляется электронно-дырочный переход? Что такое плоскостной полупроводниковый диод?
- 12) Что такое транзистор?
- 13) Что такое гибридная П-образная эквивалентная схема транзистора?
- 14) Как устроены интегральные микросхемы?
- 15) Что такое полевой транзистор с управляющим p - n -переходом?
- 16) Что такое полевой транзистор с изолированным затвором?
- 17) Что такое резисторный усилитель на полевом транзисторе?
- 18) Как формируется диаграмма Найквиста?
- 19) Что такое усилители с распределенным усилением?
- 20) В чём заключается принцип работы дифференциального усилителя?
- 21) Что такое операционные усилители?
- 22) Что такое активные RC -фильтры?
- 23) Что такое усиление мощности?
- 24) Что такое бестрансформаторные усилители?
- 25) Как работает колебательный контур в резонансном усилителе?
- 26) Как реализуется самовозбуждение и устойчивость резонансного усилителя?
- 27) Что такое резонансные усилители на полевых транзисторах?
- 28) Какова классификация генераторов?
- 29) Что такое автогенератор с индуктивной связью?
- 30) Что такое автогенераторы на биполярных транзисторах?
- 31) Что такое автогенераторы с отрицательным сопротивлением?
- 32) Как устроены генераторы на туннельном диоде?
- 33) Что такое RC -генераторы?
- 34) Как работает генератор с внешним возбуждением?
- 35) Как происходит умножение частоты?
- 36) Как работает транзистор в ключевом режиме?
- 37) Что такое триггер-бистабильная ячейка?
- 38) Что такое триггер Шмитта?
- 39) Какие существуют логические функции и логические элементы?
- 40) Каковы основные правила алгебры логики?

- 41) Назовите параметры логических элементов?
- 42) Что такое транзисторно-транзисторная логика?
- 43) Что такое эмиттерно-связанная логика?
- 44) Что такое интегральная инжекционная логика?
- 45) Что такое МОП-логика, комплементарная МОП-логика?
- 46) Что такое цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи?
- 47) Что такое центральный процессор?
- 48) Как происходит кодирование информации?
- 49) Как устроена организация ввода-вывода?
- 50) Что такое микропроцессорные системы?
- 51) Чем отличаются спектры периодических сигналов от спектров непериодических сигналов?
- 52) Каковы основные свойства преобразований Фурье?
- 53) Что такое энергетический спектр и спектр мощности?
- 54) Как формируются сигналы на выходе идеального полосового фильтра?
- 55) Как формулируется теорема Котельникова?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Гимпилевич, Ю. Б. Сигналы и процессы в радиоэлектронике : учебник / Ю.Б. Гимпилевич. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 245 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1852258. - ISBN 978-5-16-017413-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1852258> (дата обращения: 04.03.2024).

2. Левченко, В. И. Радиоэлектроника: введение в специальность : учебное пособие / В. И. Левченко. — Омск : ОмГТУ, 2017. — 202 с. — ISBN 978-5-8149-2476-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149126> (дата обращения: 21.06.2024).

Дополнительная литература

1. Першин, В.Т. Основы радиоэлектроники / В. Т. Першин. - Минск : Вышэйшая школа, 2006. - 399 с. - ISBN 985-06-1054-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/509733> (дата обращения: 04.03.2024).

2. 1. Ронжин, Ю.Н. Полупроводниковая радиоэлектроника / Ю.Н. Ронжин. К.: Радянська школа, 1982. 144 с.

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: <https://library.dontu.ru>. — Текст : электронный.

2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: <http://ntb.bstu.ru/jirbis2/>. — Текст : электронный.

3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>. — Текст : электронный.

4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.

5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/>. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

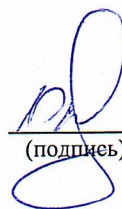
Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Аудитории для проведения лекционных и практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Компьютерный класс</i> <i>Персональные компьютеры, локальная сеть с выходом в Internet, проектор Epson, мультимедийный экран</i>	ауд. <u>434</u> корп. <u>главный</u>
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: <i>Лаборатория физических измерений</i> <i>Стенд-тренажёр «Основы электроники», персональные ноутбуки.</i>	ауд. 422_корп. <u>главный</u>

Лист согласования РПД

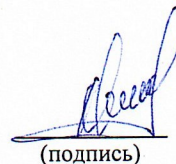
Разработал
доцент кафедры электроники
и радиофизики _____
(должность)



(подпись)

С.А. Юрьев
(Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой
электроники и радиофизики



(подпись)

А.М.Афанасьев
(Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания
кафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024г.

И.о. декана факультета информационных
технологий и автоматизации
производственных процессов



(подпись)

В.В. Дьячкова
(Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии
по направлению подготовки
03.03.03 Радиофизика
(профиль «Инженерно-физические
технологии в промышленности»)



(подпись)

А.М.Афанасьев
(Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О.А. Коваленко
(Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений	
ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:	ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:
Основание:	
Подпись лица, ответственного за внесение изменений	