



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Огнев А.В.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента  
общей и экспериментальной  
физики

Короченцев В.В.

«12» февраля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Введение в схемотехнику**

Направление подготовки 03.04.02 «Физика»

(Прикладная физика (совместно с НИЦ "Курчатовский институт" и ИАПУ ДВО РАН))

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 2

лекции – 18 час.

практические занятия - 18 час.

лабораторные работы – 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 0 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 0 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену - 0 час.

контрольные работы (количество) – не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 2 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки по направлению подготовки 03.04.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 г. № 914.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента общей и экспериментальной физики ШЕН ДВФУ, протокол № 3 от «05» февраля 2021 г.

Директор департамента: к.х.н., доцент, Короченцев В.В.

Составитель: доцент Огнев А.В.

Владивосток  
2021

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 200 г. № \_\_\_\_

Директор департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Цели и задачи освоения дисциплины:

**Цель:** изучение принципов построения электронных устройств, методов анализа частотных и временных характеристик, методов проектирования и особенностей применения.

### Задачи:

1. Формирование знаний об основных понятиях схемотехники.
2. Формирование навыков расчета и проектирования электронных устройств различного функционального назначения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива	ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
Проектный	<b>ПК-4</b> Способен проектировать технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники
Организационно-управленческий	<b>ПК-6</b> Способен использовать навыки составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	ПК-6.1 соблюдает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов ПК-6.2 использует программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
	изделий электронной техники
ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает функциональность современных инструментальных средств и основное программное обеспечение в области проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет проводить оценку и выбор программного обеспечения, методов проектирования технологических процессов для создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами, методами проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает методы проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет определять и применять подходящий метод проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет комплексом инструментов и методов для осуществления проектирования наноматериалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-6.1 соблюдает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов	Знает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники
	Умеет поэтапно проектировать изделия, составляющие основу компонентной базы электроники, формулировать техническое задание на проектирование технологических процессов
	Владеет навыками разработки технических заданий на проектирование технологических процессов
ПК-6.2 использует программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Знает принципы и правила оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
	Умеет применять программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области прикладной физики
	Владеет навыками грамотного оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей с использованием современного ПО

## 1. Трудоёмкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы 72 академических часа, в том числе 36 академических часов, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и 36 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--

Лек	Лекции
Пр	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

### Структура дисциплины:

Форма обучения – очная

	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Контроль из часов на СР	Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		
1	Раздел 1. Основные понятия теории цепей	2	8				16	Зачет	
2	Раздел 2. Схемотехника электронных цифровых и смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации	2	10		18		20		
Итого:			18		18		36		

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание темы
1	Раздел 1. Основные понятия теории цепей	Электрическая цепь. Схемы электрических цепей. Идеализированные пассивные элементы. Схема замещения реальных элементов. Идеализированные активные элементы. Схемы замещения реальных источников. Управляемые источники. Основные понятия топологии цепей. Классификация электрических цепей
2	Раздел 2. Схемотехника электронных цифровых и смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации	Полупроводниковые приборы. Линейные цепи при гармоническом воздействии. Переходные процессы в линейных цепях. Усилители электрических сигналов. Генераторы гармонических сигналов. Нелинейные преобразования сигналов. Элементы импульсной техники.

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

№ п/п	Наименование темы занятия	Содержание темы занятия
1	Раздел 2. Схемотехника электронных цифровых	<u>Практическое занятие №1.</u> Усилительные транзисторные каскады

	и смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации	1. RC-усилитель. 2. Аналоговые схемы на операционном усилителе. 3. Импульсные схемы на операционном усилителе. <u>Практическое занятие №2. Генераторы</u> 1. LC-генератор. 2. RC-генератор. 3. Генератор релаксационных колебаний. <u>Практическое занятие №. 3. Колебательный контур</u> 1. Фильтры. 2. Полупроводниковые диоды. 3. Транзисторы. 4. Выпрямители.
--	--	--

### План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	в течение семестра	Работа с основной и дополнительной литературой, интернет-источниками. Подготовка к практическим занятиям.	36 час.	УО-1 Собеседование  ПР-6 Практическая работа
	ИТОГО		36 часов	

## 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемой частью образовательного процесса и рассматривается как организационная форма обучения. Самостоятельная работа по дисциплине осуществляется в виде внеаудиторных форм познавательной деятельности.

#### *Работа с литературой.*

Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

В процессе выполнения самостоятельной работы, в том

числе при подготовке к практическим занятиям рекомендуется работать со следующими видами изданий:

а) Научные издания, предназначенные для научной работы и содержащие теоретические, экспериментальные сведения об исследованиях. Они могут публиковаться в форме: монографий, научных статей в журналах или в научных сборниках;

б) Учебная литература подразделяется на:

- учебные издания (учебники, учебные пособия, тексты лекций), в которых содержится наиболее полное системное изложение дисциплины или какого-то ее раздела;

- справочники, словари и энциклопедии – издания, содержащие краткие сведения научного или прикладного характера, не предназначенные для сплошного чтения. Их цель – возможность быстрого получения самых общих представлений о предмете.

*Самостоятельная работа включает в себя повторение теоретического материала дисциплины, заслушиваемого и конспектируемого в ходе лекционных занятий; изучение основной и дополнительной литературы, указанной в рабочей программе дисциплины, подготовку к собеседованиям (устным опросам), подготовку к практическим занятиям.*

#### ***Подготовка к собеседованию (устному опросу).***

Собеседование проводится в форме блиц-опроса в рамках лекционных занятий по каждому разделу дисциплины. При подготовке к блиц-опросу необходимо повторить теоретический материал, заслушиваемый и конспектируемый в ходе лекционных занятий по нужному разделу дисциплины; изучить основную и дополнительную литературу.

#### ***Подготовка к практическим занятиям.***

#### ***Структура отчета по практической работе***

Отчеты по практическим работам представляются в электронной форме, подготовленные как текстовые документы в редакторе MSWord.

Отчет должен быть обобщающим документом, включать всю информацию по выполнению заданий, в том числе, построенные диаграммы, таблицы, приложения, список литературы и (или) расчеты, сопровождая необходимыми пояснениями и иллюстрациями в виде схем, экранных форм («скриншотов») и т. д.

Структурно отчет по практической работе, как текстовый документ, комплектуется по следующей схеме:

✓ *Титульный лист* – обязательная компонента отчета, первая страница отчета, по принятой для практических работ форме (титульный лист отчета должен размещаться в общем файле, где представлен текст отчета);

✓ *Исходные данные к выполнению заданий* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержат указание варианта, темы и т.д.);

✓ *Основная часть* – материалы выполнения заданий, разбивается по рубрикам, соответствующих заданиям работы, с иерархической структурой: разделы – подразделы – пункты – подпункты и т. д.

Рекомендуется в основной части отчета заголовки рубрик (подрубрик) давать исходя из формулировок заданий, в форме отглагольных существительных;

✓ *Выводы* – обязательная компонента отчета, содержит обобщающие выводы по работе (какие задачи решены, оценка результатов, что освоено при выполнении работы);

✓ *Список литературы* – обязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит список источников, использованных при выполнении работы, включая электронные источники (список нумерованный, в соответствии с правилами описания библиографии);

✓ *Приложения* – необязательная компонента отчета, с новой страницы, содержит дополнительные материалы к основной части отчета.

#### Оформление отчета по практической работе

Необходимо обратить внимание на следующие аспекты в оформлении отчетов работ:

- набор текста;
- структурирование работы;
- оформление заголовков всех видов (рубрик-подрубрик-пунктов-подпунктов, рисунков, таблиц, приложений);
- оформление перечислений (списков с нумерацией или маркировкой);
- оформление таблиц;
- оформление иллюстраций (графики, рисунки, фотографии, схемы, «скриншоты»);
- набор и оформление математических выражений (формул);
- оформление списков литературы (библиографических описаний) и ссылок на источники, цитирования.

### Набор текста

Набор текста осуществляется на компьютере, в соответствии со следующими требованиями:

- ✓ печать – на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (размер 210 на 297 мм.);
- ✓ интервал межстрочный – полуторный;
- ✓ шрифт – TimesNewRoman;
- ✓ размер шрифта – 14 пт., в том числе в заголовках (в таблицах допускается 10-12 пт.);
- ✓ выравнивание текста – «по ширине»;
- ✓ поля страницы – левое - 25-30 мм., правое - 10 мм., верхнее и нижнее - 20 мм.;
- ✓ нумерация страниц – в правом нижнем углу страницы (для страниц с книжной ориентацией), сквозная, от титульного листа до последней страницы, арабскими цифрами (первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится, на следующей странице проставляется цифра «2» и т. д.).
- ✓ режим автоматического переноса слов, за исключением титульного листа и заголовков всех уровней (перенос слов для отдельного абзаца блокируется

средствами MSWord с помощью команды «Формат» – абзац при выборе опции «запретить автоматический перенос слов»).

Если рисунок или таблица размещены на листе формата больше А4, их следует учитывать, как одну страницу. Номер страницы в этих случаях допускается не проставлять.

Список литературы и все приложения включаются в общую сквозную нумерацию страниц работы.

## 5. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования индикаторов компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основные понятия теории цепей	ПК-1.2 ПК-4.1	знает умеет владеет	УО-1 Собеседование	Зачет
2	Раздел 2. Схемотехника электронных цифровых и смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	знает умеет владеет	УО-1 Собеседование ПР-6 Практическая работа	Зачет

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе ФОС.

## 6. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

1. Миленина, С. А. Электротехника, электроника и схемотехника / С.А. Миленина, Н.К. Миленин – Москва: МИРЭА, 2015. – 510 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23699162>

2. Потапов, Л. А. Электроника и схемотехника / Л.А. Потапов – Брянск : Брянский государственный технический университет, 2014. – 230 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25237068>

3. Супрун, А. Ф. Электроника и схемотехника / А.Ф. Супрун, П.О. Семенов – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2015. – 114 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24015648>

### **Дополнительная литература**

1. Махмудов, М. Н. Электроника и схемотехника / М.Н. Махмудов – Рязань : ФГНУ ИНИПИ РАО, 2014. – 45 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23013139>

2. Моногаров, С. И. Электротехника, электроника и схемотехника / С.И. Моногаров – Краснодар : Кубанский государственный политехнический университет, 2015. – 88 с. Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26222077>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электротехника, электроника и схемотехника [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://edu.sfukras.ru/node/573>

2. Российская Электроника [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <http://www.ruselectronics.ru/>

3. Самостоятельное изучение схемотехники. Основные понятия. (СУБД) [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа : <https://habr.com/post/91922/>

### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используется общее программное обеспечение компьютерных учебных классов (Windows XP, Microsoft Office и др.).

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Студент в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студент должен уметь планировать и выполнять свою работу.

При организации учебной деятельности на занятиях широко используются как традиционные, так и современные электронные носители информации, а также возможности информационных и коммуникационных образовательных технологий.

Лекционные и практические занятия проводятся в учебной группе.

Со стороны преподавателя студентам оказывается помощь в формировании навыков работы с литературой, анализа литературных источников.

Следует учитывать, что основной объем информации студент должен усвоить в ходе систематической самостоятельной работы с материалами, размещенными как на электронных, так и на традиционных носителях.

Для углубленного изучения материала курса дисциплины рекомендуется использовать основную и дополнительную литературу.

Литературные источники доступны обучаемым в научной библиотеке (НБ) ДВФУ, а также в электронных библиотечных системах (ЭБС), с доступом по гиперссылкам — ЭБС издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com/>), ЭБС Znanium.com НИЦ "ИНФРА-М" (<http://znanium.com/>), ЭБС IPRbooks (<http://iprbookshop.ru/>) и другие ЭБС, используемые в ДВФУ <https://www.dvfu.ru/library/electronic-resources/>

Формами текущего контроля результатов работы студентов по дисциплине являются собеседование, практические работы.

Итоговый контроль по дисциплине осуществляется в форме зачета в конце 2 семестра.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

ДФУ располагает соответствующей материально-технической базой, включая современную вычислительную технику, объединенную в локальную вычислительную сеть, имеющую выход в Интернет.

Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

<b>Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины</b> Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 502. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная.	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус L, ауд. L 506, Специализированная лаборатория электроники и сверхвысоких частот. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 15) Оборудование: 3 4-х канальных цифровых модуля визуализ. сигналов: Цифровой осциллограф C1-65, 4 вольтметра GVT-417B, столы лабораторные и стулья, доска аудиторная, переносной компьютер (ноутбук Lenovo) с сумкой – 1 шт	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. А (Лит. П), Этаж 10, каб. А1017. Аудитория для самостоятельной работы	Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)	IBM SPSS Statistics Premium Campus Edition. Поставщик ЗАО Прогностические решения. Договор ЭА-442-15 от 18.01.2016 г., лот 5. Срок действия договора с 30.06.2016 г. Лицензия - бессрочно. SolidWorks Campus 500. Поставщик Солид Воркс Р. Договор 15-04-101 от 23.12.2015

		<p>г. Срок действия договора с 15.03.2016 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>АСКОН Компас 3D v17. Поставщик Нави-ком. Договор 15-03-53 от 20.12.2015 г. Срок действия договора с 31.12.2015 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>MathCad Education Universety Edition. Поставщик Софт Лайн Трейд. Договор 15-03-49 от 02.12.2015 г. Срок действия договора с 30.11.2015 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>Windows Edu Per Device 10 Education. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Под-писка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - 30.06.2020 г.</p> <p>Office Professional Plus 2019. Поставщик Microsoft. Договор № ЭА-261-18 от 30.06.2018 г. Подписка. Срок действия договора с 30.06.2018 г. Лицензия - бессрочно.</p> <p>Autocad 2018. Поставщик Autodesk. Договор № 110002048940 от 27.10.2018 г. Сетевая, конкурентная. Срок действия договора с 27.10.2018 г. Лицензия - 27.10.2021 г.</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
--	--	---

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## 9. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-1.2 анализирует основные достижения и концепции в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов	Знает современное состояние науки в области прикладной физики, нанотехнологий и наноматериалов
	Умеет применять передовые методы и технологии в получении новых наноструктурированных материалов
	Владеет навыками анализа основных достижений и концепций в современной науке для разработки собственного технологического процесса создания наноматериалов и изделий электронной техники

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ПК-4.1 выбирает программное обеспечение и применяет методы проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает функциональность современных инструментальных средств и основное программное обеспечение в области проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет проводить оценку и выбор программного обеспечения, методов проектирования технологических процессов для создания наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет навыками работы с программными продуктами и информационными ресурсами, методами проектирования технологических процессов создания наноматериалов и изделий электронной техники
ПК-4.2 проектирует технологические процессы создания наноматериалов и изделий электронной техники	Знает методы проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Умеет определять и применять подходящий метод проектирования технологических процессов производства наноматериалов и изделий электронной техники
	Владеет комплексом инструментов и методов для осуществления проектирования наноматериалов и изделий электронной техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства
ПК-6.1 соблюдает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники, порядок разработки технических заданий на проектирование технологических процессов	Знает этапы проектирования изделий, составляющих основу компонентной базы электроники
	Умеет поэтапно проектировать изделия, составляющие основу компонентной базы электроники, формулировать техническое задание на проектирование технологических процессов
	Владеет навыками разработки технических заданий на проектирование технологических процессов
ПК-6.2 использует программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Знает принципы и правила оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей
	Умеет применять программное обеспечение для оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей в области прикладной физики
	Владеет навыками грамотного оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей с использованием современного ПО

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования индикаторов компетенций	Оценочные средства	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Раздел 1. Основные понятия теории цепей	ПК-1.2 ПК-4.1	знает умеет владеет	УО-1 Собеседование  Зачет
2	Раздел 2. Схемотехника электронных цифровых и смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации	ПК-1.2 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-6.1 ПК-6.2	знает умеет владеет	УО-1 Собеседование  ПР-6 Практическая работа  Зачет

**Текущая аттестация студентов** по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Для дисциплины используются следующие оценочные средства:

1. Собеседование (УО-1).

2. Практическая работа (ПР-6).

**Собеседование (УО-1)** - средство контроля, организованное как специальная беседа (блиц-опрос) преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу.

Собеседование проводится в форме блиц-опроса в рамках лекционных занятий по каждому разделу дисциплины. При подготовке к блиц-опросу необходимо повторить теоретический материал, заслушиваемый и конспектируемый в ходе лекционных занятий по нужному разделу дисциплины; изучить основную и дополнительную литературу.

### **Примерные вопросы для собеседований (блиц-опросов)**

#### **Раздел I. Основные понятия теории цепей**

1.1. Основные задачи электротехники и электроники

1.2. Электрическая цепь.

- 1.3. Схемы электрических цепей.
- 1.4. Идеализированные пассивные элементы.
- 1.5. Схема замещения реальных элементов.
- 1.6. Идеализированные активные элементы.
- 1.7. Схемы замещения реальных источников.
- 1.8. Управляемые источники.
- 1.9. Основные понятия топологии цепей.
- 1.10. Классификация электрических цепей.

## **Раздел II. Схемотехника электронных цифровых и смешанных аналогово-цифровых устройств, устройств отображения информации**

### *1. Полупроводниковые приборы*

- 1.1. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
- 1.2. p-n-переход. ВАХ-перехода.
- 1.3. Полупроводниковые диоды.
- 1.4. Биполярные транзисторы.
- 1.5. ежимы и принцип работы транзистора.
- 1.6. Схемы включения и статические характеристики.
- 1.7. Эквивалентные схемы биполярного транзистора.
- 1.8. Полевой транзистор.
- 1.9. Принцип работы и статические характеристики.
- 1.10. Эквивалентная схема.
- 1.11. Динамические характеристики полупроводниковых приборов.

### *2. Линейные цепи при гармоническом воздействии*

- 2.1. Метод векторных диаграмм и комплексных амплитуд.
- 2.2. Идеализированные пассивные элементы при гармоническом воздействии.
- 2.3. Комплексная схема замещения электрической цепи.
- 2.4. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
- 2.5. Последовательный контур.

2.6. Резонансная частота, характеристическое сопротивление, абсолютная и относительная расстройка контура.

2.7. Полосы пропускания.

2.8. Влияние генератора и нагрузки на добротность и полосу пропускания

### *3. Переходные процессы в линейных цепях*

3.1. Стационарный и переходный режимы работы электрической цепи.

3.2. Классический метод анализа переходных процессов.

3.3. Собственный и вынужденный режимы.

3.4. Принцип суперпозиции в теории переходных процессов.

3.5. Единичный скачок.

3.6. Переходная характеристика цепи.

3.7. Интеграл Дюамеля.

3.8. Единичный импульс и импульсная характеристика цепи.

### *4. Усилители электрических сигналов*

4.1. Классификация и основные характеристики усилителей. Принцип работы усилителя

4.2. Усилительный каскад на транзисторе.

4.3. Цепи смещения. RC-усилитель.

4.4. Принципиальная и эквивалентная схема.

4.5. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики RC-усилителя.

4.6. Дифференциальный усилитель постоянного тока.

4.7. Обратная связь.

4.8. Виды обратных связей.

4.9. Положительная и отрицательная обратная связь.

4.10. Влияние обратной связи на характеристики усилителя.

4.11. Операционный усилитель (ОУ).

4.12. Схема включения ОУ.

### *5. Генераторы гармонических сигналов*

- 5.1. Автогенератор.
- 5.2. Структурная схема.
- 5.3. LC-генератор.
- 5.4. Принципиальная схема
- 5.5. Принцип работы.
- 5.6. Уравнение и условия возбуждения.
- 5.7. Стационарный режим.
- 5.8. Метод колебательных характеристик.
- 5.9. Мягкий и жесткий режимы возбуждения.
- 5.10. RC-генератор.

#### *6. Нелинейные преобразования сигналов*

- 6.1. Амплитудная, частотная, фазовая модуляция.
- 6.2. Спектр амплитудно- модулированного и частотно-модулированного радиосигналов.

- 6.3. Схемы АМ-, ЧМ-, и ФМ-модуляторов.
- 6.4. Детектирование.
- 6.5. Диодный детектор АМ-радиосигналов.
- 6.6. Детектирование слабых и сильных радиосигналов.
- 6.7. Детектирование ЧМ-, и ФМ-радиосигналов.
- 6.8. Синхронный детектор.
- 6.9. Преобразование частоты.
- 6.10. Принцип супергетеродинного приема

#### *7. Элементы импульсной техники*

- 7.1. Особенности импульсной техники.
- 7.2. Электронный ключ.
- 7.3. Триггер.
- 7.4. Логические функции и логические элементы.

#### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Ответы должны отличаться достаточным объемом знаний, глубиной и полнотой раскрытия темы, логической последовательностью, четкостью

выражения мыслей и обоснованностью выводов, характеризующих знание понятийно-терминологического аппарата, умение им пользоваться при ответе.

**Критерии оценки:**

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Ответ показывает прочные знания основных понятий изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия вопроса; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, делать выводы, давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Студент ответил на все основные и дополнительные вопросы, заданные преподавателем по теме раздела.	100 – 86  Зачтено
Базовый	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных понятий изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия вопроса; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, делать выводы давать аргументированные ответы, приводить примеры; логичность и последовательность ответа. Студент ответил на все основные вопросы, но не смог ответить на дополнительные вопросы, заданные преподавателем по теме раздела.	85-76  Зачтено
Пороговый	Ответ, свидетельствующий в основном о знании понятий изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия вопроса; знании основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры. Студент ответил на часть основных или дополнительных вопросов, заданных преподавателем по теме раздела.	75-61  Зачтено
Уровень не достигнут	Ответ, обнаруживающий незнание понятий изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием вопроса; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа; неумением давать аргументированные ответы, отсутствием логичности и последовательности. Студент не ответил на вопросы, заданные преподавателем по теме раздела, либо допустил множество ошибок в ответе.	60-0  Не зачтено

**Практическая работа (ПР-6)** – средство для закрепления и практического освоения материала по определенному разделу.

Цель практических работ – выработка у учащихся профессиональных

умений применять полученные знания для решения практических задач, умений и навыков пользоваться физическими подходами и методами для осуществления профессиональной деятельности.

Домашнюю подготовку к работе рекомендуется вести следующим образом. Прочитать соответствующие разделы по учебникам или конспектам лекций. После этого составить и записать примерный план проведения эксперимента.

Обработка результатов и оформление отчета проводится в течение недели после выполнения работы. Студент, не сдавший отчета в срок, к следующей работе не допускается.

### **Требования к представлению и оцениванию материалов (результатов):**

Выполнение практической работы осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий.

При оценке работы студента преподаватель учитывает все этапы работы студента над отчетом. Если отчет не был принят преподавателем и возвращен для доработки, то все исправления вносятся в тот же экземпляр отчета.

При оценке учитывается правильность выполнения отчета. Выставляется дифференцированный зачет.

### ***Критерии оценки:***

Уровень освоения	Критерии оценки результатов обучения	Количество баллов / оценка
Повышенный	Студент показал прочные знания основных понятий и их взаимосвязей, сущности явлений, рассматриваемых в работе, и умение их объяснить, знание методов, используемых в работе, методики обработки результатов. Показано хорошее понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета студент показал умение работать с приборами и владение навыками представления и обработки результатов, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями, структурирован, не содержит ошибок; правильно и полно сформулирован вывод по	100 – 86  Зачтено  (отлично)

	работе.	
Базовый	<p>Студент показал знания основных понятий и их взаимосвязей, сущности явлений, рассматриваемых в работе, и умение их объяснить, знание методов, используемых в работе, методики обработки результатов. Показано хорошее понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета студент показал умение работать с приборами и владение навыками представления и обработки результатов, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в основном – в соответствии с требованиями, структурирован; правильно и полно сформулирован вывод по работе. Допускаются не более 2-х недочетов в оформлении отчета.</p>	<p>85-76</p> <p>Зачтено</p> <p>(хорошо)</p>
Пороговый	<p>Студент показал базовые знания основных понятий и их взаимосвязей, сущности явлений, рассматриваемых в работе, и умение их объяснить, демонстрирует, в целом, знание методов, используемых в работе, методики обработки результатов. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета студент в целом показал умение работать с приборами и владение навыками представления и обработки результатов, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в основном в соответствии с требованиями, не содержит грубых ошибок, вывод по работе сформулирован.</p>	<p>75-61</p> <p>Зачтено</p> <p>(удовлетворительно)</p>
Уровень не достигнут	<p>Студент не выполнил работу, либо показал незнание основных понятий, сущности явлений, рассматриваемых в работе, демонстрирует плохое знание или незнание методов, методики обработки результатов. Слабо сформировано или не сформировано умение работать с приборами, отсутствуют выводы по результатам работы. Отчет не соответствует требованиям, не сделан или сделан с грубыми ошибками.</p>	<p>60-0</p> <p>Не зачтено</p> <p>(неудовлетворительно)</p>

**Промежуточная аттестация студентов** по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Форма отчётности по дисциплине – зачёт (2-й, весенний семестр). Студент допускается к зачёту после получения положительных оценок за собеседования (блиц-опросы), практические работы, выполненные в течение семестра (оценочные средства для текущего контроля). Зачёт по дисциплине проводится в форме собеседования.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

### Вопросы к зачету

1. Электрическая цепь.
2. Схемы электрических цепей.
3. Идеализированные пассивные элементы.
4. Схема замещения реальных элементов.
5. Идеализированные активные элементы.
6. Схемы замещения реальных источников.
7. Управляемые источники.
8. Основные понятия топологии цепей.
9. Классификация электрических цепей.
10. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
11. p-n-переход. ВАХ-перехода.
12. Полупроводниковые диоды.
13. Биполярные транзисторы.
14. Режимы и принцип работы транзистора.
15. Схемы включения и статические характеристики.
16. Эквивалентные схемы биполярного транзистора.
17. Полевой транзистор.
18. Принцип работы и статические характеристики.
19. Эквивалентная схема.
20. Динамические характеристики полупроводниковых приборов.
21. Метод векторных диаграмм и комплексных амплитуд.
22. Идеализированные пассивные элементы при гармоническом воздействии.
23. Комплексная схема замещения электрической цепи.
24. Законы Кирхгофа в комплексной форме.
25. Последовательный контур.

26. Резонансная частота, характеристическое сопротивление, абсолютная и относительная расстройка контура.

27. Полосы пропускания.

28. Влияние генератора и нагрузки на добротность и полосу пропускания

29. Стационарный и переходный режимы работы электрической цепи.

30. Классический метод анализа переходных процессов.

31. Собственный и вынужденный режимы.

32. Принцип суперпозиции в теории переходных процессов.

33. Единичный скачок.

34. Переходная характеристика цепи.

35. Интеграл Дюамеля.

36. Единичный импульс и импульсная характеристика цепи.

37. Классификация и основные характеристики усилителей. Принцип работы усилителя

38. Усилительный каскад на транзисторе.

39. Цепи смещения. RC-усилитель.

40. Принципиальная и эквивалентная схема.

41. Амплитудно-частотная и фазо-частотная характеристики RC-усилителя.

42. Дифференциальный усилитель постоянного тока.

43. Обратная связь.

44. Виды обратных связей.

45. Положительная и отрицательная обратная связь.

46. Влияние обратной связи на характеристики усилителя.

47. Операционный усилитель (ОУ).

48. Схема включения ОУ.

49. Автогенератор.

50. Структурная схема.

51. LC-генератор.

52. Принципиальная схема

53. Принцип работы.

54. Уравнение и условия возбуждения.

55. Стационарный режим.

56. Метод колебательных характеристик.

57. Мягкий и жесткий режимы возбуждения.

58. RC-генератор.

59. Амплитудная, частотная, фазовая модуляция.

60. Спектр амплитудно-модулированного и частотно-модулированного

радиосигналов.

61. Схемы АМ-, ЧМ-, и ФМ-модуляторов.
62. Детектирование.
63. Диодный детектор АМ-радиосигналов.
64. Детектирование слабых и сильных радиосигналов.
65. Детектирование ЧМ-, и ФМ-радиосигналов.
66. Синхронный детектор.
67. Преобразование частоты.
68. Принцип супергетеродинного приема
69. Особенности импульсной техники.
70. Электронный ключ.
71. Триггер.
72. Логические функции и логические элементы.

### Критерии выставления оценки студенту на зачете

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
<i>«зачтено»</i>	Студент показывает глубокое и систематическое знание программного материала и структуры конкретного вопроса. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы. Логически корректное и убедительное изложение ответа.
<i>«не зачтено»</i>	Незнание, либо отрывочное представление пройденного программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения по дисциплине</b>				
Оценка	2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
виды оценочных средств				
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: собеседование, практическая работа)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: собеседование,	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности)	Успешное и систематическое умение

<i>практическая работа)</i>			непринципиального характера)	
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач