



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА  
ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Котласский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования**

**«Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова»**

**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

**Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор



О.В. Шергина

«16» июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины **Физические основы электроники**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль): Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Форма обучения: заочная

Котлас  
2023

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в ОПОП индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<p><b>Знать:</b> – физические основы и характеристики электронных приборов</p> <p><b>Уметь:</b> – рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники и реализации математических операций на элементах электроники</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физические основы электроники» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», профиль «Электропривод и автоматика». Изучается на 2 курсе по заочной форме обучения.

Для изучения дисциплины студент должен:

- знать теоретические основы электротехники, свойства электротехнических и полупроводниковых материалов, основные законы электрических цепей;

- уметь применять законы физики для установления зависимости выходных величин от входных величин, выполнять расчеты электрических и магнитных цепей, использовать электроизмерительные приборы для экспериментального определения параметров.

Для успешного освоения дисциплины «Физические основы электроники» студент должен изучить курсы: «Математика», «Физика», «Теоретические основы электротехники».

Дисциплина «Физические основы электроники» необходима в качестве предшествующей для дисциплин: «Силовая электроника», «Системы управления электроприводов», «Электрический привод в современных технологиях».

### 3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 час.

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Формы обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	Заочная	
					2	-
Общая трудоемкость дисциплины				144	144	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				16	16	-
В том числе:						
Лекции				4	4	-
Практическая подготовка, всего				12	12	
в том числе:						
Практические занятия				4	4	-
Лабораторные работы				8	8	-
Самостоятельная работа, всего				119	119	-
В том числе:						
Курсовая работа/проект				-	-	-
Расчетно-графическая работа (задание)				-	-	-
Контрольная работа				-	-	-
Коллоквиум				-	-	-
Реферат				-	-	-
Другие виды самостоятельной работы				119	119	
Промежуточная аттестация: <i>экзамен</i>				9	9	-

### 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			очная	заочная

1	Физика полупроводников	Физические основы полупроводниковых приборов. Электропроводность твердых тел. Электронно-дырочный переход		0,5
2	Диоды	Выпрямительные диоды. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Выбор диодов. Выпрямительные свойства диода. Стабилитроны. Вольт-амперная характеристика. Основные параметры. Схема стабилизатора напряжения		0,5
3	Транзисторы	Биполярные транзисторы. Характеристики. Схемы включения. Усилительные свойства. Полевые транзисторы. Характеристики. Схемы включения. JGBT – транзисторы		0,5
4	Тиристоры	Динисторы. Тиристоры. Симисторы. Характеристики. Параметры. Выбор тиристоров		0,5
5	Оптоэлектронные приборы	Оптоэлектроника (светодиоды, фотоэлементы, оптопары). Схемы включения. Характеристики		0,5
6	Элементы аналоговой полупроводниковой техники	Аналоговые микросхемы. Дифференциальный усилитель. Операционный усилитель. Характеристики. Реализация математических операций. Компаратор. Усилители постоянного тока		0,5
7	Фильтры	Активные фильтры на операционных усилителях		0,5
8	Генераторы	Генераторы прямоугольных, линейных и синусоидальных сигналов		0,5
9	Элементы цифровой полупроводниковой техники	Цифровые микросхемы. Логические элементы, триггеры, сумматоры, счетчики шифраторы		
10	Источники питания	Источники питания электронных схем		
	Всего			4

#### 4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах	
			очная	заочная
1	Транзисторы	Расчёт усилительного каскада на биполярном транзисторе		2
2	Транзисторы	Полевые транзисторы		2
3	Элементы аналоговой полупроводниковой техники	Исследование операционного усилителя		2

4	Генераторы	Генераторы периодических сигналов на операционных усилителях.		2
	Всего			8

### 4.3. Практические занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание практических занятий	Трудоемкость в часах по формам обучения	
			Очная	Заочная
1	Элементы аналоговой полупроводниковой техники	Реализация динамических звеньев на операционных усилителях		2
2	Фильтры	Исследование активных фильтров		2
3	Фильтры	Исследование фильтра ВИННА		
4	Генераторы	Исследование генератора синусоидальных колебаний		
5	Источники питания	Источники питания электронных схем		
	Всего			4

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Подготовка к лабораторным и практическим работам	Изучение теоретического материала по теме лабораторных работ
2	Подготовка к экзамену	Изучение материалов учебников, учебно-методических пособий и конспектов лекций

### 5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор (ы)
1	Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физические основы электроники»	СПГУВК, лаборатория АСУ "ВУЗ" каталог "KNIGA" Рег.№ 4066, СПб, 2006	Белоусова Н.В. Самосейко В.Ф.

2	Методические указания к практическим занятиям по дисциплине Физические основы электроники	Образовательный портал ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, <a href="http://edu.gumrf.ru">http://edu.gumrf.ru</a>	Белоусова Н.В.
---	---	--	----------------

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Название	Автор	Вид издания	Место издания, год издания, кол-во страниц
<b>Основная литература</b>			
1. Основы электроники	Марченко А.Л.,	Учебное пособие для вузов	ДМК Пресс, 2009
2. Физические основы электроники [Электронный ресурс]	В.П. Власов, В.Н. Каравашкина.	Учебное пособие	М.: Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 67 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/61571.html">http://www.iprbookshop.ru/61571.html</a>
<b>Дополнительная литература</b>			
1. Физические основы электроники [Электронный ресурс]	В.В. Толмачев, Ф.В. Скрипник	Учебное пособие	Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-4344-0753-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/92021.html">https://www.iprbookshop.ru/92021.html</a>
2. Задачи по общей электронике с основами электроники.	Березкина Т.Ф.	Учебное пособие	М. Высшая школа. 2001
3. Физические основы электроники	Смирнов Ю.А. Соколов С.В. Титов Е.В.	Учебное пособие	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1369-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/211208">https://e.lanbook.com/book/211208</a>
4. Физические основы электроники	Смирнов Ю.А. Соколов С.В. Титов Е.В.	Учебное пособие	СПб.: Лань, 2013- 560 с.- Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/5856">https://e.lanbook.com/book/5856</a>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Электротехнический портал для студентов ВУЗов и инженеров	<a href="http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/">http://xn----8sbnaarbiedfksmiphlmncm1d9b0i.xn--p1ai/</a>
2	Образовательный портал «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»	<a href="http://edu.gumrf.ru">http://edu.gumrf.ru</a>
3.	Электронная научная библиотека, <u>IPRbooks</u>	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>
4.	Электронная библиотека Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

## 9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).
2	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Заполярная, д. 19 Лаборатория № 115 Электротехническая лаборатория № 2: «Электротехника. Электротехника и электроника. Электронная техника»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Стенды: «Полевые транзисторы»; «Каскад с общим эмиттером»; «Усилитель постоянного тока»; «Операционный усилитель»; «Мультивибратор, компаратор,	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).

		<p>одновибратор, ГЛИН»; «Стабилизаторы напряжения». Генераторы низкой частоты ГЗ-112, Осциллографы С1-55; Переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия</p>	<p>Inc.).</p>
3	<p>Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 302-а «Информатика. Информационные технологии. Статистика. Документационное обеспечение управления. Правовое обеспечение профессиональной деятельности. Теория бухгалтерского учета»</p>	<p>Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); Компьютеры (9 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2. Компьютер (1 шт): процессор PhenomII X2 555 AM3 (3.2/2000/7Mb), оперативная память 4 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор Philips 192E2SB2, дисковод DVD-RW. переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, Коммутатор Acorn HU16D, учебно-наглядные пособия</p>	<p>Windows 7 Enterprise (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.); PTC Mathcad Express (Бесплатная ограниченная, правообладатель PTC (NASDAQ: PTC)); MathWorks MATLAB ((Договор 48-158/07 от 11.11.2007; 48/128/2009 от 22.09.2009; 48/128/2009 от 22.09.2009; 319-243/15 от 07.11.2015));</p>

Составитель: ст. преподаватель Хамьянов С.Г.

Зав. кафедрой: к.с/х н., к.т.н., доцент Шергина О.В.



Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры  
естественнонаучных и технических дисциплин  
и утверждена на 2023/2024 учебный год  
Протокол № 09 от «16» июня 2023 г

Зав. кафедрой:  / Шергина О.В./



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА**  
**Федеральное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Государственный университет морского и речного флота**  
**имени адмирала С.О. Макарова»**  
**Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»**

---

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине **Физические основы электроники**  
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Котлас  
2023

## 1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины «Физические основы электроники» предусмотрено формирование следующих компетенций.

Таблица 1

### Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– физические основы и характеристики электронных приборов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники и реализации математических операций на элементах электроники.</li> </ul>

## 2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

Таблица 2

### Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Физика полупроводников	ОПК-4.4	устный опрос, тестирование, экзамен

2	Тема 2. Диоды	ОПК-4.4	устный опрос, тестирование, экзамен
3	Тема 3. Транзисторы	ОПК-4.4	устный опрос, тестирование, экзамен
4	Тема 4.Тиристоры	ОПК-4.4	устный опрос, тестирование, экзамен
5	Тема 5. Оптоэлектронные приборы	ОПК-4.4	устный опрос, тестирование, экзамен
6	Тема 6. Элементы аналоговой полупроводниковой техники	ОПК-4.4	устный опрос, тестирование, экзамен
7	Тема 7. Фильтры. Генераторы	ОПК-4.4	устный опрос, тестирование, экзамен

Таблица 3

Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала  
оценивания по дисциплине

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
ОПК-4.4. Знать физические основы и характеристики электронных приборов	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о физических основах и характеристиках электронных приборов	Неполные представления о физических основах и характеристиках электронных приборов	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о физических основах и характеристиках электронных приборов	Сформированные систематические представления о физических основах и характеристиках электронных приборов	устный опрос, тестирование, экзамен
ОПК-4.4. Уметь рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники	Отсутствие умений или фрагментарные умения рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники	В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники	В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы умения рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники	Сформированные умения рассчитывать и реализовывать простейшие математические операции с использованием элементов электроники	устный опрос, тестирование, экзамен

<p><b>ОПК-4.4.</b>  Владеть навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники и реализации математических операций на элементах электроники</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники и реализации математических операций на элементах электроники</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники и реализации математических операций на элементах электроники</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащие отдельные пробелы владения навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники и реализации математических операций на элементах электроники</p>	<p>Сформированные владения навыками анализа электрических процессов в электрических цепях с элементами электроники и реализации математических операций на элементах электроники</p>	<p>устный опрос, тестирование, экзамен</p>
---	---	---	---	--	--

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Перевод набранных баллов в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер» в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

### Устный опрос

Текущий контроль по дисциплине «Физические основы электроники» проводится в форме устного опроса по следующим темам.

#### Тема 1. Физика полупроводников

##### Примерные вопросы

- 1.1. Проводники, полупроводники и диэлектрики
- 1.2. Зона проводимости
- 1.3. Пробой электронно-дырочного перехода

#### Тема 2. Диоды

##### Примерные вопросы

- 2.1. Схемы замещения выпрямительных диодов
- 2.2. Вольт-амперная характеристика стабилитрона
- 2.3. Импульсные диоды

#### Тема 3. Транзисторы

##### Примерные вопросы

- 3.1. Схемы включения биполярных транзисторов
- 3.2. Усилительные свойства при различных схемах включения
- 3.3. Основные характеристики полевых транзисторов

#### Тема 4. Тиристоры

##### Примерные вопросы

- 4.1. Тиристоры, обозначение, характеристики
- 4.2. Основные параметры тиристоров
- 4.3. Выбор тиристоров

#### Тема 5. Оптоэлектронные приборы

##### Примерные вопросы

- 5.1. Светодиоды. Характеристики. Схемы включения
- 5.2. Фотоэлементы. Характеристики. Схемы включения
- 5.3. Оптопары. Характеристики. Схемы включения

#### Тема 6. Элементы аналоговой полупроводниковой техники

## Примерные вопросы

- 6.1. Реализация математических операций на операционном усилителе
- 6.2. Компаратор на операционном усилителе
- 6.3. Реализация нелинейных функций на операционном усилителе

## Тема 7. Фильтры. Генераторы

### Примерные вопросы

- 7.1. Активные фильтры на операционных усилителях
- 7.2. Основные типы активных фильтров, реализуемых на ОУ
- 7.3. Генераторы колебаний на операционных усилителях

Таблица 4

### Критерии оценивания

№ п/п	Критерии оценивания	Результат
1	Обучаемый не смог ответить на поставленные вопросы	не зачтено
2	Обучаемый верно ответил на поставленные вопросы	зачтено

## Тестирование в СДО «Фарватер»

Текущий контроль по дисциплине «Физические основы электроники» может проводиться в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

1. При переходе электрона из валентной зоны в зону проводимости электрон:

- а) поглощает энергию
- б) выделяет энергию
- в) поглощает или выделяет энергию в зависимости от ширины запрещенной зоны

2. Биполярные транзисторы относятся к элементам:

- а) нелинейным
- б) линейным
- в) световым

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учётом результатов текущего контроля и выполнения всех видов заданий, предусмотренных занятиями семинарского типа (лабораторных работ и/или практических занятий) в соответствии с учебным планом и рабочей программой дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации с применением дистанционных технологий экзамен проводится в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер». При этом перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

### Устный опрос

Промежуточная аттестация — экзамен в форме устного опроса. Устный опрос проводится по вопросам, приведенным ниже.

#### Примерный перечень вопросов

1. Какие основные материалы используются при изготовлении полупроводниковых приборов.
2. Что называется валентной зоной и зоной проводимости. Переход из одной зоны в другую.
3. Как образуются полупроводники n-типа и p-типа.
4. Какие носители заряда в полупроводнике называются основными и неосновными.
5. Какие основные и неосновные носители заряда в полупроводниках n-типа и p-типа.
6. Что называется диффузией носителей заряда.
7. Какими носителями заряда создается диффузионный ток.
8. Прямое и обратное напряжение на p-n-переходе.
9. Как изменится потенциальный барьер при изменении прямого и обратного напряжения.
10. Что называется пробоем p-n-перехода.
11. Что называется обратимым и необратимым пробоем p-n-перехода.
12. Какое графическое и буквенное обозначение у диодов.
13. Классификация диодов по функциональному назначению.
14. Что называется анодом и катодом.
15. ВАХ реального и идеального диода
16. Параметры идеального диода



17. Сравнение характеристик германиевых и кремниевых диодов.
18. Что называется стабилитроном.
19. ВАХ стабилитрона. Предельные параметры.
20. К чему приводит превышение тока  $I_{ст.мах}$  у стабилитрона.
21. Что называется биполярным транзистором.
22. Графическое и буквенное обозначение биполярных транзисторов.
23. Какие переходы в биполярном транзисторе называются эмиттерным и коллекторным.
24. Назовите основные режимы работы биполярного транзистора.
25. Какие возможны схемы включения биполярного транзистора в цепь.
26. Какие зависимости называются выходными характеристиками биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером.
27. Какая схема включения биполярного транзистора называется эмиттерный повторитель.
28. Что такое коэффициент передачи тока базы  $\beta$ .
29. Первый закон Кирхгофа для токов биполярного транзистора.
30. Какой режим работы биполярного транзистора называется ключевым.
31. Чем отличается управление биполярными транзисторами от управления полевыми.
32. Классификация полевых транзисторов.
33. Как изменить ток в выходной цепи у различных типов полевых транзисторов (характеристики управления).
34. Входы и выходы у операционного усилителя?
35. Какие основные параметры у реального и идеального операционного усилителя.
36. Что называется отрицательной и положительной обратной связью в схемах с операционным усилителем.
37. Что такое компаратор.
38. Какие типы активных фильтров можно реализовать операционных усилителях.
39. Какие фильтры называются фильтрами низких частот (низкочастотными), высоких частот (высокочастотными), полосовыми и заграждающими.

Таблица 5

Показатели, критерии и шкала оценивания  
устных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по	невыполнение требований по

			текущей аттестации в неполном объеме	текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров ограничено	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

### Тестирование в СДО «Фарватер»

Промежуточная аттестация — экзамен в форме компьютерного тестирования в СДО «Фарватер».

#### Тема 1. Физика полупроводников

1. При переходе электрона из валентной зоны в зону проводимости электрон:

- а) поглощает энергию
- б) выделяет энергию

в) поглощает или выделяет энергию в зависимости от ширины запрещенной зоны

2. Неосновными носителями заряда в полупроводнике называются те, которых:

- а) больше
- б) меньше
- в) не видно

#### Тема 2. Диоды

1. Вывод диода, к которому из внешней цепи течет прямой ток, называется:

- а) анод
- б) катод
- в) эмиттер

2. Буквенное обозначение диода:

- а) VD
- б) DV
- в) DR

#### Тема 3. Транзисторы

1. Биполярные транзисторы относятся к элементам:

- а) нелинейным
- б) линейным
- в) световым

2. Один из выводов полевого транзистора называется:

- а) сток
- б) база
- в) катод

#### Тема 4. Тиристоры

1. Буквенное обозначение тиристоров на схемах:

- а) VD
- б) TP
- в) VS

2. Для того, чтобы открыть тиристор нужно:

- а) подать импульс тока на управляющий электрод
- б) приложить обратное напряжение между анодом и катодом
- в) включить резистор параллельно тиристор

#### Тема 5. Оптоэлектронные приборы

1. Светодиод преобразует:

- а) электрическую энергию в световую
- б) световую энергию в механическую
- в) магнитную энергию в тепловую

2. К фотоприменикам относится

- а) светодиод
- б) фотодиод
- в) компаратор

#### Тема 6. Элементы аналоговой полупроводниковой техники

1. Один из входов операционного усилителя называется:
  - а) инверсным
  - б) постоянным
  - в) неуправляемым
2. Схема сравнения двух сигналов на операционном усилителе называется:
  - а) компаратор
  - б) коллектор
  - в) шифратор

#### Тема 7. Фильтры. Генераторы

1. Фильтр, который пропускает сигнал высокой частоты, называется фильтром:
  - а) высокочастотным
  - б) низкочастотным
  - в) полосовым
2. Активный фильтр, реализованный на операционном усилителе, может называться:
  - а) низкочастотным
  - б) механическим
  - в) неуправляемым

Таблица 6

Показатели и шкала оценивания  
тестовых заданий на экзамене

Текущая аттестация	Количество баллов	Шкала оценивания
выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме	90% - 100%	5
	80% - 89%	4
выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	60% - 79%	3
невыполнение требований по текущей аттестации	менее 60%	2

Перевод набранных при тестировании баллов в оценку производится в соответствии с Положением о фондах оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и государственной итоговой аттестации обучающихся по программам высшего образования.

При обучении с применением дистанционных технологий и электронного обучения промежуточная аттестация проводится в форме компьютерного тестирования в СДО. Оценивание компетентности обучаемого по установленным для дисциплины индикаторам может осуществляться с помощью банка заданий, включающих тестовые задания пяти типов:

- 1 — тестовое задание открытого типа; предусматривающее развернутый ответ обучающегося в нескольких предложениях, составленное с использованием вопросов для подготовки к зачету или экзамену;
- 2 — выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов;
- 3 — выбор 2-3 правильных вариантов из предложенных вариантов ответов;
- 4 — установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов;
- 5 — установление соответствия между двумя множествами вариантов ответов).

**Компетенция: ОПК-4.** Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин.

**Индикатор: ОПК-4.4.** Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств

Тип задания	Примеры тестовых заданий
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Прямое и обратное напряжение на р-п-переходе.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Пробой р-п-перехода.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Классификация диодов по функциональному назначению.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Что называется анодом?
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Что называется катодом?
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. ВАХ реального и идеального диода.
1	Дайте развернутый ответ в нескольких предложениях. Параметры идеального диода.
1	Дополните предложение. Вывод диода, к которому из внешней цепи течет прямой ток, называется .
2	Выберите один правильный вариант из предложенных вариантов ответов. Один из выводов полевого транзистора называется 1) анод 2) база 3) сток 4) катод

3	<p>Выберите правильные варианты из предложенных вариантов ответов.          Биполярный транзистор может иметь следующую полупроводниковую структуру:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) p-n-p</li> <li>2) p-n</li> <li>3) n-p-n</li> <li>4) n-p</li> </ol>
4	<p>Установите правильную последовательность расчета и выбора силовых диодов.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) определяем значения прямого тока и максимального обратного напряжения, которые будут при работе диода в рабочем режиме</li> <li>2) с учетом запаса по основным параметрам, выбираем диод из справочника</li> <li>3) выписываем из справочника его основные параметры</li> <li>4) записываем в спецификацию параметры выбранного диода</li> </ol>
5	<p>5) Установите соответствия между типами полупроводниковых приборов и их буквенными обозначениями на схемах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>б) 1) диод</li> <li>2) транзистор</li> <li>3) тиристор</li> <li>4) светодиод</li> </ol> <p>а) VT          б) VS          в) HL          г) VD</p>

Составитель: к.т.н., доц. Белоусова Н.В.

Зав. кафедрой: д.т.н., доц. Саушев А.В.