|  |
| --- |
| **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ** |
| Федеральное агентство железнодорожного транспорта |
|  | Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждениевысшего образования"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"(ДВГУПС) |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Байкало-Амурский институт железнодорожного транспорта - филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный государственный университет путей сообщения» в г. Тынде |
| (БАмИЖТ - филиал ДВГУПС в г. Тынде) |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | Зам. директора по УР |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  | БАмИЖТ - филиала ДВГУПС в г. Тынде\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Гашенко С.А. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | Autogenerated |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  | 30.06.2022 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| РАБОЧАЯ ПРОГРАММА |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| дисциплины | **Физические основы электроники** |
|  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Составитель(и): | ст.преподаватель, Алексеева М.С. |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.05.2022г. № 4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обсуждена на заседании методической комиссии БАмИЖТ – филиала ДВГУПС в г.Тынде |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.06.2022 г. № 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| г. Тында2022 г. |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 2 |
|  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
|  |
|  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** |
|  |  |  |
| Председатель МК РНС |
| \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. |
|  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена дляисполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры |
| БАмИЖТ |
|  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_Зав. кафедрой Гашенко С.А. |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины Физические основы электроники |
| разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217 |
| Квалификация | **инженер путей сообщения** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Форма обучения | **заочная** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ** |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Общая трудоемкость |  | **4 ЗЕТ** |  |  |
|  |  |  |  |
| Часов по учебному плану | 144 |  | Виды контроля на курсах: |  |
|  | в том числе: |  |  | зачёты (курс) 2контрольных работ 2 курс (1) |  |
|  | контактная работа | 8 |  |  |
|  | самостоятельная работа | 132 |  |  |
|  | часов на контроль | 4 |  |  |
| **Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)** |  |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Курс | **2** | Итого |  |  |  |  |  |
| Вид занятий | УП | РП |  |  |  |  |  |
| Лекции | 4 | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |
| Лабораторные | 4 | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |
| Итого ауд. | 8 | 8 | 8 | 8 |  |  |  |  |  |
| Кoнтактная рабoта | 8 | 8 | 8 | 8 |  |  |  |  |  |
| Сам. работа | 132 | 132 | 132 | 132 |  |  |  |  |  |
| Часы на контроль | 4 | 4 | 4 | 4 |  |  |  |  |  |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 4 |
| **1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| 1.1 | Основы электроники, измерительной техники, воспринимающих и управляющих элементов. Физические основы полупроводниковых приборов, элементов микроэлектроники и элементов оптоэлектроники. Общие свойства твердых тел; Зонная теория твердого тела; Физические эффекты в твердых и газообразных диэлектриках; Классификация проводников; Сверхпроводящие проводники. Физические основы полупроводниковых приборов, элементов микроэлектроники и элементов оптоэлектроники. Физические эффекты в магнитных материалах. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| Код дисциплины: | Б1.В.ДВ.01.01 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Материаловедение |
| 2.1.2 | Физика |
| 2.1.3 | Химия |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Элементы систем автоматики и телемеханики |
| 2.2.2 | Основы микропроцессорной техники |
| 2.2.3 | Теоретические основы автоматики и телемеханики |
| 2.2.4 | Микропроцессорные информационно-управляющие системы |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** |
| **УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** |
| **Знать:** |
| Методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации |
| **Уметь:** |
| Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации. |
| **Владеть:** |
| Методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1: Способен организовывать и выполнять работы (технологические процессы по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов на основе знаний об особенностях функционирования её основных элементов и устройств, а также правил технического обслуживания и ремонта** |
| **Знать:** |
| Устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов |
| **Уметь:** |
| Использовать знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов. |
| **Владеть:** |
| Навыками использования фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов. |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ** |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-****ции** | **Литература** | **Инте****ракт.** | **Примечание** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | **Раздел 1. Курс лекций** |  |  |  |  |  |  |
| 1.1 | Основные определения; роль и место электроники в системах связи. Классификация электронных приборов и их условное обозначение в схемах./Лек/ | 2 | 2 | УК-1 ПК-1 | Л1.2Э1 Э2 | 0 |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | стр. 5 |
| 1.2 | Общие сведения о материалах электронной техники. Концентрация носителей в собственных и примесных полупроводниках, ее зависимость от температуры и степени легирования. Диффузионный и дрейфовые токи в полупроводниках. Контактные явления в полупроводниках, физические процессы в p-n переходе. Электронно- дырочный переход в состоянии равновесия. Контактная разность потенциалов и ширина запорного слоя. Прямое и обратное включение p-n перехода. Вольт-амперные характеристики (ВАХ) перехода. Барьерные и диффузионные емкости перехода. /Лек/ | 2 | 2 | УК-1 ПК-1 | Л1.2Э1 Э2 | 2 | Лекция- консультация |
|  | **Раздел 2. Лабораторные занятия** |  |  |  |  |  |  |
| 2.1 | Лабораторная работа №1 "Исследование полупроводникового диода"Снятие воль – амперных характеристик кремниевого и германиевого диодов, ВАХ при разных температурах /Лаб/ | 2 | 2 | УК-1 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Э1 Э2 Э3 | 2 | Работа в малых группах |
| 2.2 | Лабораторная работа №2 "Исследование полупроводникового стабилитрона"Снятие обратной ветви ВАХ двух моделей стабилитронов, изучение явления эл.пробоя, изучение параметрического стабилизатора напряжения./Лаб/ | 2 | 2 | УК-1 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|  | **Раздел 3. Самостоятельная работа** |  |  |  |  |  |  |
| 3.1 | Изучение литературы теоретического курса /Ср/ | 2 | 87 | УК-1 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л3.1Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 3.2 | Подготовка отчетов по лабораторным работам. Подготовка к защите /Ср/ | 2 | 20 | УК-1 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
| 3.3 | Выполнение контрольной работы /Ср/ | 2 | 25 | УК-1 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л3.1Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|  | **Раздел 4. Контроль** |  |  |  |  |  |  |
| 4.1 | Подготовка к зачёту /Зачёт/ | 2 | 4 | УК-1 ПК-1 | Л1.1 Л1.2Л3.1Э1 Э2 Э3 | 0 |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ** |
| **Размещены в приложении** |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| **6.1. Рекомендуемая литература** |
| **6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л1.1 | Аристов А. В., Петрович В. П. | Физические основы электроники. Сборник задач и примеры их решения: учебно-методическое пособие | Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=442087 |
| Л1.2 | Валюхов Д. П., Пигулев Р. В. | Физические основы электроники: учебное пособие | Ставрополь: СКФУ, 2014, http://biblioclub.ru/index.php? page=book&id=457767 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  | стр. 6 |
| **6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)** |
|  | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год |
| Л3.1 | Нахалов В.А., Антипина И.Ю. | Моделирование электронных схем: метод. указания по выполнению расчетно-графических и курсовых работ | Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014, |
| **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)** |
| Э1 | Журнал "Электросвязь" | http://www.elsv.ru/ |
| Э2 | "Журнал Радиоэлектроники" | http://jre.cplire.ru/ |
| Э3 | Электроника : метод. пособие по выполнению лабораторныхработ / Дё Ден Бок, А.А. Миронов, Д.В. Радионов, Е.А. Петренко.– Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2018. – 70 с | http://do.dvgups.ru |
| **6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)** |
| **6.3.1 Перечень программного обеспечения** |
|  | Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415 |
|  | Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380 |
|  | Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС |
|  | Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС |
|  | АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц.АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372 |
|  | Free Conference Call (свободная лицензия) |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** |
|  | 1. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" Адрес: http://www.biblioclub.ru/ |
|  | 2. Электронная библиотечная система «Книгафонд» Адрес: http://www.knigafund.ru/ |
|  | 3. Издательство "ЮРАЙТ" Адрес сайта: www.biblio-online.ru |
|  | 4. Электронные ресурсы научно-технической библиотеки МИИТа Адрес: http://library.miit.ru |
|  | 5. Электронно-библиотечная система "Лань" Адрес: http://e.lanbook.com |
|  | 6. ЭБС znanium.com издательства «ИНФРА-М» Адрес: http://znanium.com/ |
|  | 7. ЭБС Book.ru Адрес: https://www.book.ru/ |
|  | 8. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" Адрес: https://cons-plus.ru/razrabotka\_pravovih\_system/ |
|  | 9. Электронный каталог НТБ ДВГУПС Адрес:http://ntb.festu.khv.ru/ |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
| Аудитория | Назначение | Оснащение |
| (БамИЖТ) 204 | Лаборатория электротехники и электроники | Компьютер с лицензионным программным обеспечением, мультимедийная установка. Стенды Плакаты Мультиметры Трансформаторы Лабораторные столы "Уралочка" Стеллажи с образца-ми деталей Лабораторные столы "Промэлектроника" |
| (БамИЖТ) 2212 | Учебно-исследовательская лаборатория «Информационные технологии» | компьютеры с мониторами, мультимедийный проектор, интерактивная доска StarBoard, принтер ,копировальный аппарат, плакаты: логические операции, позиционные системы счисления, архитектура ПК: устройства-вывода, обмен данными в телекоммуникационных сетях, ба-зовые алгоритмические структуры, информационные революции, поколения компьютеров |
|  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** |
| С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.В процессе обучения студенты должны, в соответствии с календарным планом, самостоятельно изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном или лабораторном занятии.В назначенные дни студент имеет возможность получить консультации у ведущего преподавателя.При проведении лабораторных работ от студента требуется выполнять все требования преподавателя, в том числе и требования по технике безопасности. Первичный инструктаж по технике безопасности проводит преподаватель во вводной |

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр. 7 |
| части лабораторных работ. О результатах инструктажа студент обязан расписаться в соответствующем журнале. По результатам выполнения каждой лабораторной работы формируется отчет, который подлежит последующей защите.Перед осуществлением защиты лабораторной работы студенту необходимо освоить весь теоретический материал, имеющий отношение к данной лабораторной работе. Подготовка к защите лабораторной работы включает в себя самоподготовку и консультации.После получения задания студенту предоставляется возможность подготовиться к ответу в течение не более академического часа. Аттестация в письменной форме проводится для всех студентов академической группы одновременно. При аттестации в форме собеседования преподаватель обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости преподаватель может предложить дополнительные вопросы, задачи и примеры.По окончании ответа студента на вопросы преподаватель проставляет результаты сдачи. Лабораторная работа остаются у преподавателя.Для подготовки к промежуточной аттестации студенту рекомендуется ознакомиться со списком вопросов и успешно ответить на содержащиеся в них вопросы.Для повышения качества подготовки и самопроверки знаний студентам рекомендуется систематически изучать учебные материалы, и отвечать на контрольные вопросы.Проведение учебного процесса может быть организовано:Вариант 1 с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и д.р. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.Вариант 2: Дисциплина реализуется с применением ДОТ.Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровьяОбучение по дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Специальные условия их обучения определены Положением ДВГУПС П 02-05-14 «Об условиях обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья» (в последней редакции). |

|  |
| --- |
| **Оценочные материалы при формировании рабочих программ****дисциплин (модулей)** |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Направление подготовки / специальность:**  | Системы обеспечения движения поездов |
| **Профиль / специализация:**  | Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте |
| **Дисциплина:** | Физические основы электроники |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Формируемые компетенции:** | УК-1, ПК-1 |
| 1. **Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**
 |
| Показатели и критерии оценивания компетенций |
| Объектоценки | Уровни сформированности компетенций | Критерий оцениваниярезультатов обучения |
| Обучающийся | Низкий уровеньПороговый уровеньПовышенный уровеньВысокий уровень | Уровень результатов обученияне ниже порогового |
| Шкалы оценивания компетенций при сдаче зачета |
| Достигнутый уровень результата обучения | Характеристика уровня сформированности компетенций | Шкала оценивания |
| Пороговыйуровень | Обучающийся:* обнаружил на зачете всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала;
* допустил небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество;
* допустил существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов;
* допустил существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов.
 | Зачтено |
| Низкийуровень | Обучающийся:* допустил существенные упущения при ответах на все вопросы преподавателя;
* обнаружил пробелы более чем 50% в знаниях основного учебно- программного материала.
 | Не зачтено |
|  |  |  |  |  |
| Планируемый уровеньрезультатовосвоения | Содержание шкалы оцениваниядостигнутого уровня результата обучения |
| НеудовлетворительноНе зачтено | УдовлетворительноЗачтено | ХорошоЗачтено | ОтличноЗачтено |
| Знать | Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных связей. |
| Уметь | Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем. | Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель,и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей. |
| Владеть | Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно. | Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем. | Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей |

1. **Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям.**
	1. **Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине**

Компетенции УК-1, ПК-1

1. Понятия о состоянии электронов в свободных атомах. Энергетический спектр электронов в молекуле.
2. Общая структура твердых тел. Образование кристаллов. Энергетический спектр электронов в кристалле (энергетические зоны). Заполнение зон электронами.
3. Кристаллическая решетка и её типы. Тепловые колебания. Дефекты кристаллической решетки. Общие свойства для разных видов дефектов.
4. Полупроводники и их физические свойства. Генерация и рекомбинация носителей заряда в полупроводниках.
5. Собственная и примесная проводимость полупроводников, электроны и дырки. Типы проводимостей в примесных полупроводниках.
6. Образование р-n перехода. Р-n переход в состоянии термодинамического равновесия. Дрейфовый и диффузионный токи.
7. Р-n переход при прямом смещении.
8. Р-n переход при обратном смещении.
9. Контактная разность потенциалов в p-n переходе.
10. Область пространственного заряда в p-n переходе.
11. Барьерная емкость p-n перехода.
12. Вольтамперная характеристика идеального p-n перехода (уравнение Шокли). Выпрямляющие свойства p – n перехода.
13. Пробой p-n перехода. Виды пробоев р-n перехода.
14. Гетеропереходы. Физические процессы в гетеропереходах.
15. Полупроводниковый выпрямительный диод. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения.
16. Стабилитрон. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения.
17. Варикап. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения.
18. Туннельный и обращенный диоды. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения.
19. Эффекты Ганна и Холла. Принцип работы диода Ганна.
20. Силовые диоды Шоттки.
21. Методика проверки работоспособности выпрямительного диода, стабилитрона.
22. Устройство и типы биполярных полупроводниковых транзисторов.
23. Физические процессы и принцип работы биполярного полупроводникового транзистора.
24. Схемы включения, режимы работы и характеристики биполярных транзисторов.
25. Статические характеристики биполярных транзисторов (для схем с ОБ и ОЭ). Влияние температуры.
26. Методика определения усилительных свойств транзистора на основе статических ВАХ биполярного транзистора.
27. Методика проверки работоспособности биполярного транзистора.
28. Устройство, принцип действия и типы полевых транзисторов.
29. Схемы включения, режимы работы и характеристики полевых транзисторов.
30. Полевой транзистор с управляющим p-n переходом.
31. Полевой транзистор с изолированным затвором и встроенным каналом.
32. Полевой транзистор с изолированным затвором и индуцированным каналом.
33. Полевой транзистор с индуцированным каналом.
34. Физические процессы в полевом транзисторе с p-n переходом и с изолированным затвором (МДП- транзистор). Статические характеристики полевых транзисторов.
35. Устройство и принцип действия динистора.
36. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения динисторов.
37. Устройство и принцип действия тринистора.
38. Вольт-амперная характеристика, основные параметры и область применения тринистора.
39. Электронно – оптические преобразователи. Физические процессы в приборах и их классификация. Фотопроводимость и люминесценция полупроводников.
40. Фотодиод, - транзистор, - тиристор. Основные параметры и область применения.
41. Светодиод, оптрон. Основные параметры и область применения.
42. Работа биполярного транзистора в режиме усиления. Схема включения, назначение элементов и принцип действия.
43. Способы подачи напряжения смещения в схеме усилителя на биполярных транзисторах.
44. Схема простейшего усилительного каскада, назначение элементов и принцип действия.
45. Усиление сигнала биполярным транзистором в схеме с общей базой.
46. Усиление сигнала биполярным транзистором в схеме с общим эмиттером.
47. Работа биполярного транзистора в импульсном режиме. Схема включения, принцип действия и назначение элементов.
48. Способы обеспечения режима насыщения и режима отсечки в импульсном режиме работы биполярного транзистора.
49. Способы защиты транзистора от перенапряжения и перегрузок по току в импульсном режиме работы биполярного транзистора.
	1. **Примерный перечень вопросов к лабораторных работам**

Компетенции УК-1, ПК-1

Лр 1: Исследование полупроводникового диода

1. Объясните механизм «электронной» проводимости у полупроводников *n -* типа.
2. Объясните механизм «дырочной» проводимости у полупроводников *р -* типа.
3. Как образуется *р-n* переход?
4. Объясните механизм односторонней проводимости *р-n* перехода у полупроводникового диода.
5. Чем вызывается «обратный» ток диода?
6. Что представляет собой электрический пробой *р-n* перехода и чем он отличается от теплового?
7. Чем объяснить нелинейный характер прямой ветви вольт-амперной характеристики диода?
8. Назовите области применения полупроводниковых диодов.

Лр 2: Исследование полупроводникового биполярного транзистора

1. Как устроен и работает германиевый биполярный транзистор?
2. Какие схемы включения транзисторов нашли наиболее широкое применение?
3. Почему ток базы всегда меньше тока эмиттера?
4. Что такое «коэффициент передачи тока»?
5. Что такое «коэффициент усиления по току»?
6. Объясните, почему входные и выходные характеристики транзистора имеют нелинейный характер?
7. С какой целью в цепь базы последовательно с источником входного сигнала подключается источник ЭДС смещения?
8. Назовите области применения биполярных транзисторов.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования**

*Показатели и критерии оценивания*

Компетенции УК-1, ПК-1

Задание 1. Выберите правильный ответ

Собственный полупроводник - это

полупроводник, имеющий монокристаллическую структуру

полупроводник, имеющий поликристаллическую структуру

полупроводник, не содержащий донорные и акцепторные примеси

любой полупроводник

Задание 2.

Последовательность схем в порядке убывания Rвх

1: ОИ

2: ОК

3: ОЭ

4: ОБ

Задание 3. Соответствия между условными обозначениями и полупроводниковыми приборами

|  |  |
| --- | --- |
| Диод |  |
| Стабилитрон  |  |
| Диод Шоттки |  |
| Тиристор |  |

Задание 4. Введите правильное число

Транзистор, включенный по схеме с ОБ, имеет коэффициент уменьшения по току К=0,95. Чему равен этот коэффициент, если этот же транзистор включили по схеме с ОЭ?\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Правильные варианты ответа: 19;

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС..

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Объектоценки | Показатели оцениваниярезультатов обучения | Оценка | Уровеньрезультатовобучения |
| Обучающийся | 60 баллов и менее | «Неудовлетворительно»Не зачтено | Низкий уровень |
| 74 – 61 баллов | «Удовлетворительно» Зачтено | Пороговый уровень |
| 84 – 77 баллов | «Хорошо» Зачтено | Повышенный уровень |
| 100 – 85 баллов | «Отлично» Зачтено | Высокий уровень |
| **4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.** |
| Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета |
| Элементы оценивания | Содержание шкалы оценивания |
| Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | Отлично |
| Не зачтено | Зачтено | Зачтено | Зачтено |
| Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий) | Полное несоответствие по всем вопросам | Значительные погрешности | Незначительные погрешности | Полное соответствие |
| Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли | Полное несоответствие критерию. | Значительное несоответствие критерию | Незначительное несоответствие критерию | Соответствие критерию при ответе на все вопросы. |
| Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы | Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы | Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.). | Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы. | Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы. |
| Умение увязывать теорию с практикой,в том числе в области профессиональной работы | Умение связать теорию с практикой работы не проявляется. | Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко | Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется. | Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер |
| Качество ответов на дополнительные вопросы | На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы. | Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно. | 1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя.2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя. | Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя. |
| Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания. |