

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

Б1.В.02 Электроника

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Электроснабжение транспорта		
Учебный план	23.05.05 СО - 2020.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Электроснабжение железных дорог		
Квалификация	инженер путей сообщения		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	60,1
в том числе:		аудиторная работа	54
аудиторные занятия	54	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	54	текущие консультации по практическим занятиям	1,8
часов на контроль	36	консультации перед экзаменом	2
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием экзамена	0,5
экзамен 4			

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	18	18	18	18
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: ознакомить будущего специалиста с устройством и принципом действия существующих полупроводниковых приборов, а также методикой исследования и расчета их параметров, используемых при выборе и разработке электронных устройств, основами выпрямления переменного тока, теорией работы однофазных и трехфазных выпрямителей.
1.2	Задачи дисциплины: познакомить обучающихся с современным состоянием элементной базы полупроводниковых приборов; принципами построения основных электронных устройств; формирование навыков моделирования физических процессов и явлений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые дисциплиной Физика В результате изучения предыдущей дисциплины у обучающихся должны быть сформированы: Знания: основных теорий дискретных устройств; физических основ механики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, электродинамики, статистической физики и термодинамики, атомной и ядерной физики; Умения: проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения. Владения: основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Системы автоматического управления в электроснабжении Электронная техника и преобразователи Микропроцессорные информационно-управляющие системы Автоматизация систем электроснабжения	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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 так же правил технического обслуживания и ремонта
ПК-1.2: Использует знания фундаментальных инженерных теорий для организации и выполнения работ по монтажу, эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации системы обеспечения движения поездов
ПК-1.1: Знает устройство, принцип действия, технические характеристики и конструктивные особенности основных элементов, узлов и устройств системы обеспечения движения поездов
ПК-4: Способен разрабатывать проекты устройств и систем, технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта элементов, устройств и средств технологического оснащения системы обеспечения движения поездов
ПК-4.3: Применяет основные положения абстрактной теории автоматов, теории электротехники и электрических цепей, электронных, дискретных и микропроцессорных устройств и информационных систем для анализа, синтеза, разработки и проектирования элементов и устройств системы обеспечения движения поездов
ПК-4.2: Применяет методы инженерных расчётов, проектирования и анализа характеристик элементов и устройств системы обеспечения движения поездов
ПК-4.1: Знает элементную базу (виды и физические принципы действия) для разработки схмотехнических решений элементов и устройств системы обеспечения движения поездов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы электроники, измерительной техники, воспринимающих и управляющих элементов; электротехнику и электронику для разработки и внедрения средств автоматизации
3.2	Уметь:
3.2.1	применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; производить расчет линейных, нелинейных и магнитосвязанных электрических цепей
3.3	Владеть:

3.3.1	математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; методами анализа эксплуатации технологического оборудования и технологической оснастки
-------	---

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Физические основы электропроводности полупроводников.					
1.1	Физические основы работы полупроводниковых приборов. Классификация электронных приборов. Физические среды электропроводности. Основы электронной теории твердого тела. Полупроводниковые материалы. Электрические свойства полупроводников. Основные положения теории электропроводности. Кристаллическая структура и плоскостная модель полупроводников. Электропроводность полупроводников. Электронная и дырочная проводимости. Теория электронно-дырочного перехода, его образование, принцип действия, свойства, основные характеристики и параметры /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-1.1	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
1.2	Ознакомление с УЛК ЭТ и П, изучение правил работы с прикладной программой «Электроника», сборка и проверка схем исследования, снятие вольт-амперной характеристики резистора /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
1.3	Определение параметров силового диода по его Вольт-амперной характеристике /Пр/	4	2	ПК-4.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики
1.4	Самостоятельная работа по изучению темы раздела /Ср/	4	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
1.5	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, выполнение и защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	4	4	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Лавинные диоды и стабилитроны					
2.1	Принцип действия, классификация и устройство диодов. ВАХ диода. Пробой диодов. Характеристики и параметры диодов. Система обозначения /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
2.2	Лавинные диоды. Устройство и принцип работы. ВАХ лавинного диода. Стабилитроны. Назначение и ВАХ стабилитронов. Схемы включения. Симметричные ограничители напряжения /Лек/	4	2	ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	

2.3	Исследование полупроводниковых диодов /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
2.4	Исследование характеристик стабилитронов /Лаб/	4	2	ПК-4.3 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
2.5	Расчет схемы стабилизации напряжения на нагрузке при помощи кремниевого стабилитрона /Пр/	4	4	ПК-4.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики
2.6	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, выполнение и защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	4	4	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	
2.7	Самостоятельная работа по изучению темы раздела /Ср/	4	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
	Раздел 3. Биполярные транзисторы. Работа, схемы, параметры					
3.1	Общие сведения. Структура и токи биполярных транзисторов. Принцип работы биполярных транзисторов. Схемы включения транзисторов. Статические входные и выходные характеристики. Схемы замещения транзисторов активным четырех полюсником. h-параметры и их определение. Предельные значения транзисторов. Ключевой режим работы транзистора. Схемы включения транзистора в ключевом режиме. Рабочие точки транзистора. Схемы импульсных усилителей. Биполярные транзисторы с изолированным затвором (IGBT) /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
3.2	Исследование схем включения и определение статических параметров биполярных транзисторов /Лаб/	4	4	ПК-4.3 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
3.3	Подготовка к лабораторным работам, выполнение и защита отчетов по лабораторным работам /Ср/	4	4	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	
3.4	Самостоятельная работа по изучению темы раздела /Ср/	4	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
	Раздел 4. Динамический режим работы транзисторов. Работа транзистора в активной области					
4.1	Работа транзистора в активной области. Схемы включения транзистора в динамическом режиме. Выходная динамическая характеристика. Входная динамическая характеристика. Схема усилителя звуковой частоты. Графическое решение усилительного режима /Лек/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1 Э2	
4.2	Исследование работы транзистора в динамическом режиме в активной области /Лаб/	4	4	ПК-4.3 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде

4.3	Определение h-параметров биполярного транзистора при включении его в схеме с общей базой /Пр/	4	4	ПК-4.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики
4.4	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, выполнение и защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	4	4	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	
4.5	Самостоятельная работа по изучению темы раздела /Ср/	4	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
Раздел 5. Ключевой режим работы транзистора						
5.1	Ключевой режим работы транзистора. Схемы включения транзистора в ключевом режиме. Рабочие точки транзистора. Схемы импульсных усилителей /Лек/	4	2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
5.2	Исследование полевого транзистора /Лаб/	4	4	ПК-4.3 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.5 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном стенде
5.3	Графо-аналитический расчет однокаскадного усилителя звуковой частоты /Пр/	4	4	ПК-4.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики
5.4	Подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, выполнение и защита отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям /Ср/	4	6	ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5 Э1 Э2	
5.5	Самостоятельная работа по изучению темы раздела /Ср/	4	2	ПК-4.2 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
Раздел 6. Полевые транзисторы						
6.1	Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Схемы включения и характеристики. Полевые транзисторы с изолированным затвором. МДП-транзисторы с индуцированным каналом. МДП-транзисторы с встроенным каналом. Сравнение биполярных и полевых транзисторов. Схемы усилителей на полевых транзисторах /Лек/	4	4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Э1 Э2	
6.2	Расчет однокаскадного ключевого усилителя /Пр/	4	4	ПК-4.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики
6.3	Подготовка практическим занятиям, выполнение и защита отчетов по практическим занятиям /Ср/	4	4	ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
6.4	Самостоятельная работа по изучению темы раздела /Ср/	4	2	ПК-1.2	Л1.1Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2	
6.5	Тестирование по темам курса. Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	4	16	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	

6.6	Промежуточная аттестация /Экзамен/	4	36	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-1.1 ПК-1.2	Л1.1 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	
-----	------------------------------------	---	----	---------------------------------------	--	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1 Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn (bb.usurt.ru)

Э2 Электронно-библиотечная система ZNANIUM (<https://znanium.com/>)

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1 Неисключительные права на ПО Windows

6.3.1.2 Неисключительные права на ПО Office

6.3.1.3 Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.1.4 Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1 Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)

6.3.2.2 Справочно-правовая система КонсультантПлюс

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Лаборатория "Электронная техника и преобразователи" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: УЛК «Электронная техника и преобразователи» Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

аттестации	
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Электроника и схемотехника" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Генератор ГЗ-112 Осциллограф С1-93 Стенд лабораторный Комплекс лабораторный NI Elvis Осциллограф С1-83
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с оформлением отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого оформленные отчеты по лабораторным работам и практическим занятиям направляются в адрес преподавателя, который проверяет ее (его, их) и возвращает обучающемуся с комментариями. Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru). Для корректной работы в системе обучающиеся в разделе "Личные сведения" должны ввести актуальный адрес своей электронной почты. Требования к объему и содержанию отчетов по лабораторным работам, отчетов по практическим занятиям, а также качеству их выполнения идентичны для обучающихся всех форм обучения.

Формы самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение теоретического материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренным РПД, мероприятиям текущего контроля, промежуточной аттестации и т.д.

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам обучающийся должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методических материалов (учебно-методического обеспечения) для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).