

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «25» мая 2018 г. № 414-1

**Б1.В.ДВ.05.02 Силовая и информационная электроника**  
рабочая программа дисциплины

Специальность – 23.05.03 Подвижной состав железный дорог  
Специализация – №3 Электрический транспорт железных дорог  
Квалификация выпускника – инженер путей сообщения  
Форма обучения – заочная  
Нормативный срок обучения – 6 лет  
Кафедра-разработчик программы – Электроподвижной состав

Общая трудоемкость в з.е. – 2                      Формы промежуточной аттестации в курсах:  
Часов по учебному плану – 72                      зачет 3

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	4	Итого
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
– лекции	4	4
– практические (семинарские)	4	4
– лабораторные	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
<b>Зачет</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

ИРКУТСК



<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины (модуля)</b>	
1	Целью дисциплины является получение знаний о физических основах работы полупроводниковых приборов, их принципах действия, параметрах и характеристиках устройств силовой и информационной электроники.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)</b>	
1	Задачи дисциплины: изучить устройство и принцип действия силовой и информационной электроники, научиться выполнять расчеты, исследование и моделирование устройств электроники;
2	освоить методы обслуживания и ремонта устройств электроники.

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Знать основные законы физики, химии, владеть методами дифференциального и интегрального исчисления, владеть преобразованием Фурье.
2	Знать основные законы электротехники. Владеть методами расчета линейных и нелинейных электрических цепей. Знать электрические аппараты, измерительные приборы.
<b>2.2 Дисциплины (модули) и практики, для которых изучение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее</b>	
1	Электронные преобразователи для электроподвижного состава
2	Основы электропривода технологических установок.
3	Производство и ремонт подвижного состава.
4	Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава.

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ПК-23:</b> способностью организовывать эксплуатацию подвижного состава, обосновывать структуру управления эксплуатацией подвижного состава и системы его технического обслуживания и ремонта	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	назначение средств для технических измерений параметров электронных приборов.
Уметь	выбирать средства для технических измерений параметров полупроводниковых приборов.
Владеть	основными принципами организации эксплуатации силовой и информационной электроники.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	конструктивные элементы электронных устройств
Уметь	обосновывать систему технического обслуживания и ремонта силовой и информационной электроники.
Владеть	Владеть принципами организации эксплуатации силовой и информационной электроники.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	проблемы эксплуатации и данные по ресурсу электронных приборов.
Уметь	обосновывать перспективную структуру управления эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом силовой и информационной электроники.
Владеть	методами гибкого управления эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом силовой и информационной электроники.

<b>ПК-35:</b> способностью осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	информацию о новых технических решениях по совершенствованию полупроводниковых приборов.
Уметь	использовать информацию о новых технических решениях электронной техники для подвижного состава.
Владеть	основными принципами организации эксплуатации электронной техники подвижного состава.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	конструктивные элементы электронных приборов.
Уметь	обосновывать структуру управления эксплуатацией силовой и информационной электроники на подвижном составе.
Владеть	принципами организации эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств

	электроники подвижного состава.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	проблемы эксплуатации и данные по ресурсу узлов электронных преобразователей тягового подвижного состава.
Уметь	обосновывать перспективную структуру управления эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электронной техники подвижного состава.
Владеть	методами гибкого управления эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом электронных преобразователей тягового подвижного состава.

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	Назначение, устройство и принцип действия силовой и информационной электроники;
2	Технологию эксплуатации, технического обслуживания и ремонта устройств силовой и информационной электроники.
<b>Уметь</b>	
1	Анализировать работу электронных приборов с учетом особенностей их применения на электроподвижном составе железных дорог;
2	Применять силовую и информационную электронику с учетом особенностей ее применения на электроподвижном составе железных дорог.
<b>Владеть</b>	
1	Технологиями эксплуатации электронных приборов на подвижном составе железных дорог;
2	Технологиями технического обслуживания и ремонта силовой и информационной электроники на подвижном составе железных дорог.

**4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Код компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Значение электроники для общества, история и перспективы развития электроники.				
1.1	Значение электроники, история и перспективы развития электроники. Электронная техника как фактор ускорения научно-технического прогресса на железнодорожном транспорте. Исторический очерк развития силовой и информационной электроники. Классификация элементов и устройств электронных устройств. Современное состояние и основные тенденции развития силовой и информационной электроники. Общие свойства проводников, полупроводников и диэлектриков. Теория электронно-дырочного перехода полупроводниковых структур. Основы зонной теории полупроводников. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Образование и свойства электронно-дырочного перехода при включении его в электрическую цепь. Пробой электронно-дырочного перехода. Понятие о технологии формирования электронно-дырочного перехода. (Ср.)	5	10	ПК-23, ПК-35	Л1.1, Л1.2, Л2.1
	Раздел 2. Полупроводниковые диоды.				
2.1	Электронная структура диода. Вольт-амперная характеристика диода, влияние на нее температуры. Параметры диодов, понятие о лавинных диодах. Потери мощности в диодах и температурный режим. Конструкции диодов. Групповое соединение диодов. Разбросы параметров и характеристик диодов. (Лек.)	5	2	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2

2.2	Полупроводниковые диоды. (Лаб.)	2	2	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2
2.3	Изучение теории раздела 2 и подготовка к выполнению лабораторной работы, оформление отчетов, подготовка к защите отчета. (Ср.)	5	6	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2
Раздел 3. Транзисторы.					
3.1	Принцип действия биполярных транзисторов. Физические процессы в структуре биполярных транзисторов и схемы их включения в электрическую цепь. Характеристики, параметры и классификация биполярных транзисторов. Принцип действия, характеристики, схемы включения, параметры и классификация полевых транзисторов. Конструкции транзисторов, типы переходов. Силовые транзисторы. Усилительный и ключевой режимы работы транзистора. Усилительный каскад на транзисторе. (Лек.)	5	2	ПК-23 ПК-35	Л1.1, Л1.2, Л2.1
3.2	Биполярные транзисторы и транзисторные усилительные каскады. (Лаб.)	5	2	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2
3.3	Изучение теории раздела 3. Исследование транзисторов для усиления непрерывных электрических сигналов. Классы усиления. Работа транзистора в ключевом режиме. Применение транзисторных ключевых схем в импульсных устройствах. Усилительные каскады на транзисторах. Обратная связь в усилителях. Промежуточные и оконечные усилители. Стабилизация положения рабочей точки. Расчеты усилительных каскадов на транзисторах. Подготовка к выполнению лабораторной работы, оформление отчетов, подготовка к защите отчета. (Ср.)	3	10	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1, Л.2.2
Раздел 4. Тиристоры.					
4.1	Изучение теории раздела 4. Тиристоры. Принцип действия тиристоров и физические процессы в четырехслойной полупроводниковой структуре. Вольтамперная характеристика тиристора. Переходные процессы при включении и выключении тиристоров, способы выключения тиристоров. Предельные и характеризующие параметры тиристора. Потери мощности в тиристорах. Характеристика цепи управления тиристора и выбор параметров сигнала управления с учетом технологического разброса характеристик. Групповое соединение тиристоров. Классификация тиристоров, конструкции силовых тиристоров. Понятие о запираемых тиристорах. Другие виды силовых тиристоров. (Ср.)	3	10	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1
Раздел 5. Электрические носители информации.					
5.1	Изучение теории раздела 5. Сообщения и сигналы в системах управления. Две формы представления информации: аналоговая и цифровая. Логические элементы и логические схемы на транзисторах. Простейшие логические элементы и способы их схемной реализации. Логический базис и функциональные полные	3	14	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.2

	системы логических элементов. Реализация комбинационных схем в различном логическом базисе. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи ЦАП). Способы аналого-цифрового преобразования (АЦП), АЦП последовательного счета, АЦП с промежуточным преобразованием величины в интервал. Структурные схемы ЦАП и АЦП. Триггеры и их применение. Определение и классификация триггеров. Простейшие и универсальные триггеры. Триггеры со счетным входом. Триггеры как элементы запоминающих и счетных устройств. Последовательностные логические схемы. Электронные двоичные счетчики, регистры, запоминающие устройства, шифраторы, дешифраторы.				
	Раздел 6. Специальные типы полупроводниковых приборов.				
6.1	Изучение теории раздела 6. Стабилитроны, фото- и светодиоды, фототиристоры и фоторезисторы, их применение в оптронах. Туннельные диоды. Термисторы, варисторы, позисторы, магниторезисторы, варикапы. Другие типы полупроводниковых приборов.	3	10	ПК-23 ПК-35	Л.1.1, Л.1.2, Л.2.1
	Подготовка к зачету. (Ср.)	6	4	ПК-23 ПК-35	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2

**5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

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

**6.1 Учебная литература**

**6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л1.1	Бурков А.Т.	Электроника и преобразовательная техника: Учебник Т.1 [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/book/59179">http://e.lanbook.com/book/59179</a>	М.: УМЦ ЖДТ, 2015.	100% online
Л1.2	Соколов С.В., Титов Е.В.	Электроника. [Электронный ресурс]: <a href="http://e.lanbook.com/book/63245">http://e.lanbook.com/book/63245</a>	М.: Горячая линия-Телеком, 2013.	100% online

**6.1.2 Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания	Кол-во экз. в библиотеке/
--	---------------------	----------	---------------------------	---------------------------

				100% онлайн
Л2.1	Лачин В.И., Савелов Н.С.	Электроника	Ростов на Дону: Фе- никс, 2008	63
Л.2.2	Рябчёнок Н.Л., Астраханцев Л.А., Макаров В.В.	Электронная техника и преобразователи: учебное пособие. Ч.1.	Иркутск: Ир- ГУПС, 2005	106
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год издания/ Личный кабинет обучающегося	Кол-во экз. в библиотеке/ 100% онлайн
Л4.1	Астраханцев Л.А.	Приложение 2. Учебно-методический материал лекционного курса.	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л.4.3	Астраханцев Л.А.	Приложение 4. Учебно-методический материал лабораторных занятий.	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
Л4.4	Астраханцев Л.А.	Приложение 5. Учебно-методический материал самостоятельной работы студента.	Личный кабинет обучающегося	100% онлайн
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	<a href="http://www.exponenta.ru">www.exponenta.ru</a>			
Э.2	Журнал «Железнодорожный транспорт» - ежемесячный научно-теоретический технико-экономический журнал. <a href="http://www.zeldortrans-journal.ru">http://www.zeldortrans-journal.ru</a>			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Windows XP Professional with Service Pack 2.			
6.3.1.2	Microsoft Office 2010.			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	Windows XP Professional with Service Pack 2, OpenLicense, Количество - 427.			
6.3.2.2	Microsoft Office 2010, OpenLicense, Количество - 155.			

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
7.1	Е207, Е102. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия: презентации, демонстрационные стенды.
7.2	Е203. Учебная аудитория «Электронная техника и преобразователи» для проведения лабораторных работ по дисциплине «Силовая и информационная электроника», укомплектованная лабораторными стендами и измерительной аппаратурой для выполнения опытов и изучения характеристик элементов электроники.
7.3	Е203, Е205, Е 207, Е102. Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
Лабораторная работа	<p>Подготовка протокола лабораторной работы – номер и тема лабораторной работы. Цель работы. Используемое оборудование. Краткое изложение теории по теме лабораторной работы. Вычерчивание электрической схемы устройства, на котором выполняется экспериментальные исследования. Подготовка таблицы для записи результатов измерений. Обработка результатов измерений. Вычерчивание графических зависимостей величин по результатам экспериментов и осциллограмм. Формулировка выводов по результатам лабораторной работы.</p>
<p>Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

