

## **Б1.В.13 Электропитание устройств автоматики и телемеханики**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте</b>		
Учебный план	23.05.05 СО - 2020.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте		
<b>Квалификация</b>	<b>инженер путей сообщения</b>		
Форма обучения	<b>очная</b>		
Объем дисциплины (модуля)	<b>4 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	45,05
в том числе:		аудиторная работа	42
аудиторные занятия	42	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,4
самостоятельная работа	102	текущие консультации по практическим занятиям	1,4
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием зачета с оценкой	0,25
зачет с оценкой 6			

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	Неделя			
	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	42	42	42	42
Сам. работа	102	102	102	102
Итого	144	144	144	144

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: формирование у студентов знаний о принципах функционирования систем электропитания устройств автоматики и телемеханики, навыков разработки инструкций и проектных решений таких систем, а также овладение основами расчета и проектирования этих систем.
1.2	Задачи дисциплины: дать представления о функционировании и разработке систем и схем источников электропитания аппаратуры автоматики, телемеханики и связи железнодорожного транспорта.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами: Математика, Физика Электроника. В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы: Знания: основные понятия и методы математического анализа; физической основы электричества и магнетизма, электродинамики; основные законы и методы расчета электрических цепей постоянного и переменного тока; основные законы и понятия электромагнетизма; основы электроники, измерительной техники, воспринимающих и управляющих элементов; методы расчета и средства защиты систем и устройств обеспечения безопасности движения поездов; физические основы электромагнитной совместимости. Умения: применять методы математического анализа и моделирования; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; выявлять физическую сущность явлений и процессов в устройствах различной физической природы и выполнять применительно к ним простые технические расчеты; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты. Владение: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Электромагнитная совместимость и средства защиты , Автоматика и телемеханика на перегонах, Диспетчерский контроль и диспетчерская централизация,  Станционные системы автоматики и телемеханики.	

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

<b>ПСК-2.3: Способен управлять процессом выполнения работ по техническому обслуживанию, модернизации и ремонту устройств и систем СЦБ ЖАТ</b>
<b>ПСК-2.3.3: Использует измерительные инструменты и приборы при организации выполнения работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств и систем СЦБ ЖАТ</b>
<b>ПСК-2.1: Способен поддерживать в исправном состоянии системы, оборудование и устройства сигнализации, централизации и блокировки железнодорожной автоматики и телемеханики (СЦБ ЖАТ)</b>
<b>ПСК-2.1.1: Знает устройство, принципы действия, технические характеристики, конструктивные особенности приборов, оборудования, устройств и систем СЦБ ЖАТ</b>

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1 Знать:</b>	
3.1.1	системы электропитания устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте; функциональные блоки схемы питания устройств автоматики и телемеханики, методы расчета и средства защиты систем электропитания устройств автоматики и телемеханики; методы проектирования, обеспечивающие получение эффективных проектных разработок, отвечающих требованиям перспективного развития железнодорожного транспорта;
<b>3.2 Уметь:</b>	
3.2.1	разрабатывать инструкции для обслуживания систем электропитания устройств автоматики и телемеханики; выполнять расчеты функциональных блоков схемы питания устройств автоматики и телемеханики; выбирать энергетически эффективные, экологически безопасные и надежные устройства электропитания;
<b>3.3 Владеть:</b>	
3.3.1	выбора электрических аппаратов для типовых электрических схем систем электропитания устройств автоматики и телемеханики; чтения электрических схем систем электропитания устройств автоматики и телемеханики.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	<b>Раздел 1. Низкочастотные источники вторичного электропитания.</b>					
1.1	Структурная схема и функциональные узлы схемы низкочастотного источника вторичного электропитания. Выпрямители, сглаживающие фильтры, линейные стабилизаторы постоянного напряжения. Сравнение энергетических характеристик выпрямителей. Типы сглаживающих фильтров, их достоинства и недостатки. /Лек/	6	3	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.2	Сравнение тиристоров и биполярных транзисторов. Анализ свойств тиристоров и схем силовой электроники на тиристорах. Особенности работы биполярного транзистора при высоких напряжениях. Режим насыщения и его преимущества и недостатки при их применении в устройствах силовой электроники. /Лек/	6	1	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.3	Исследование схемы выпрямления при работе на емкостную и индуктивную нагрузку. /Лаб/	6	3	ПСК-2.3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
1.4	Исследование однофазных схем выпрямления при работе на активную нагрузку. /Лаб/	6	3	ПСК-2.3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
1.5	Исследование пассивных сглаживающих фильтров. /Лаб/	6	2	ПСК-2.3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
1.6	Исследование схемы стабилизатора напряжения на стабилитроне. /Лаб/	6	2	ПСК-2.3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
1.7	Исследование линейного стабилизатора напряжения на транзисторах. /Лаб/	6	2	ПСК-2.3.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
1.8	Подготовка к лекциям. /Ср/	6	4	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.9	Оформление лабораторных работ. Ответы на контрольные вопросы по лабораторным работам. /Ср/	6	10	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
1.10	Подготовка к тестированию. /Ср/	6	10	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
	<b>Раздел 2. Импульсные методы преобразования электрической энергии.</b>					
2.1	Импульсные методы преобразования электрической энергии. /Лек/	6	1	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1	
2.2	Виды импульсных преобразователей напряжения. Обобщенная структурная схема "бестрансформаторного" источника вторичного электропитания. Источники бесперебойного электропитания. /Лек/	6	3	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1	
2.3	Исследование преобразователя напряжения на транзисторах. /Лаб/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде

2.4	Подготовка к лекциям. /Ср/	6	4	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	
2.5	Оформление лабораторных работ. Ответы на контрольные вопросы по лабораторным работам. /Ср/	6	4	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	
2.6	Подготовка к тестированию. /Ср/	6	10	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1 Э2	
<b>Раздел 3. Системы электропитания устройств автоматики и телемеханики.</b>						
3.1	Общие положения. Структурная схема электропитания устройств автоматики и телемеханики. Оборудование электропитающих установок. /Лек/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э2	
3.2	Электропитание перегонных устройств. /Лек/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э2	
3.3	Электропитание постов ЭЦ. /Лек/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э2	
3.4	Выбор и характеристика системы электропитания МРЦ. Комплектация щитовой установки МРУ панелями питания. /Пр/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	Работа в группах, решение задач
3.5	Расчет преобразователя. Расчет аккумуляторной батареи. /Пр/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	Работа в группах, решение задач
3.6	Расчет и распределение нагрузок панели ПР-ЭЦК /Пр/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	Работа в группах, решение задач
3.7	Расчет нагрузки выпрямительной панели ПВП-ЭЦК /Пр/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	Работа в группах, решение задач
3.8	Расчет стрелочной панели. Расчет мощности рельсовых цепей и преобразовательных панелей ПП25-ЭЦК /Пр/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	Работа в группах, решение задач
3.9	Расчет вводной панели ПВ-ЭЦК, нагрузок на внешние сети переменного тока и выбор ДГА /Пр/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	Работа в группах, решение задач
3.10	Структурная схема ЭПУ /Пр/	6	2	ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1	Работа в группах, решение задач
3.11	Подготовка к лекциям. /Ср/	6	22	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2	
3.12	Подготовка к практическим работам /Ср/	6	22	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.4 Э1 Э2	
3.13	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	16	ПСК-2.3.3 ПСК-2.1.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 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.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>				
<b>6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>				
<b>6.1.1. Основная учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Ковалев Н. П., Кононов В. А., Костроминов А. М., Сергеев Б. С., Сапожников В. В.	Электропитание устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: учебник для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: Маршрут, 2005	<a href="https://umczt.ru/books/">https://umczt.ru/books/</a>
<b>6.1.2. Дополнительная учебная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Электропитание и электроснабжение нетяговых потребителей: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» по специализациям «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» и «Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»	Екатеринбург: УрГУПС, 2018	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.2	Сисин В. А., Оськина М. А.	Устройства электропитания: методические указания к выполнению лабораторных работ для обучающихся по специальности 23.05.05 – «Системы обеспечения движения поездов», направления подготовки 27.03.04 – «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN">http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&amp;I21DBN=KN&amp;P21DBN=KN</a>
Л2.3	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Устройства электропитания: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов специальности 23.05.05 - «Системы обеспечения движения поездов» и направления подготовки 27.03.04 - «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.4	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Устройства электропитания: методические указания к практическим занятиям для студентов специальности 23.05.05 - «Системы обеспечения движения поездов», направления подготовки 27.03.04 - «Управление в технических системах» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2016	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>				
Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
Э2	СЦБИСТ - железнодорожный форум, блоги, фотогалерея, социальная сеть			
Э3	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows			
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office			
6.3.1.3	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ			
6.3.1.4	Mathcad			
6.3.1.5	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn			
6.3.1.6	Matlab			
6.3.1.7	Справочно-правовая система КонсультантПлюс			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД)			
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс.			

<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>	
Назначение	Оснащение
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	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
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
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
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 "Электропитание" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Изделие с осциллографом С1-73 Панели ПВП Стенд лабораторный
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

<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>
<p>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.</p> <p>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»).</p> <p>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.</p> <p>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, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a>), доступной через личный кабинет обучающегося.</p> <p>Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.</p> <p>Для закрепления теоретического материала в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт <a href="http://bb.usurt.ru">bb.usurt.ru</a>) размещены тестовые материалы. Число тренировочных попыток ограничено. Тестовые материалы сформированы в логической последовательности в соответствии с изученными темами. Самостоятельная работа, связанная с выполнением оформлением отчетов по лабораторным работам, оформлением отчетов по практическим занятиям организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах ее (его, их) выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого оформленные отчеты по лабораторным работам, отчеты по</p>

практическим занятиям направляется (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](http://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 ее (его, 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](http://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](http://bb.usurt.ru)).