

Б1.В.06 Системы электропитания устройств автоматики и телемеханики

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте		
Учебный план	27.03.04 УТС-2020.plx		
	Направление подготовки 27.03.04 Управление в технических системах		
	Направленность (профиль) "Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте"		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Часов контактной работы всего, в том числе:	38,55
в том числе:		аудиторная работа	36
аудиторные занятия	36	текущие консультации по лабораторным занятиям	1,8
самостоятельная работа	108	прием зачета с оценкой	0,25
Промежуточная аттестация и формы контроля:		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
зачет с оценкой 7 РГР		расчетно-графическая работа	0,5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	уп	рп		
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	108	108	108	108
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
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
<p>Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами:</p> <p>Математика Физика Общая электротехника Электромагнитная совместимость и электромагнитная защита Электроника</p> <p>В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы:</p> <p>Знания: основные понятия и методы математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа; основы математического моделирования; 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.</p> <p>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.</p> <p>Владение: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств; основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.</p>	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
<p>Преддипломная практика Государственная итоговая аттестация</p>	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-18: способностью разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	
:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:	
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;
3.2 Уметь:	
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;
3.3 Владеть:	
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
	Раздел 1. Общие принципы распределения электрической энергии					
1.1	Понятия о Правилах устройства электроустановок. Производство и распределение электрической энергии. Классификация потребителей устройств автоматики и телемеханики по надежности обеспечения электрической энергией. Основные требования к устройствам электроснабжения. Обоснование показателей качества электрической энергии. /Лек/	7	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э1 Э3	
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/	7	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э1	
1.3	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Низкочастотные источники вторичного электропитания.					
2.1	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/	7	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э1	
2.2	Исследование однофазных схем выпрямления при работе на активную нагрузку. /Лаб/	7	3	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
2.3	Исследование схемы выпрямления при работе на емкостную и индуктивную нагрузку. /Лаб/	7	3	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
2.4	Исследование пассивных сглаживающих фильтров. /Лаб/	7	3	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
2.5	Исследование схемы стабилизатора напряжения на стабилитроне. /Лаб/	7	3	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
2.6	Исследование линейного стабилизатора напряжения на транзисторах. /Лаб/	7	3	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
2.7	Подготовка к лекциям. /Ср/	7	4	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	
2.8	Оформление лабораторных работ. Ответы на контрольные вопросы по лабораторным работам. /Ср/	7	10	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

2.9	Подготовка к тестированию. /Ср/	7	10	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 3. Импульсные методы преобразования электрической энергии.					
3.1	Импульсные методы преобразования электрической энергии. /Лек/	7	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э1	
3.2	Необходимость использования высокой частоты преобразования. Преимущества повышения частоты преобразования. Недостатки применения высоких частот преобразования. Причины увеличения мощности потерь и увеличения массы и габаритов ИВЭП при высоких частотах преобразования. Пояснение параметра – оптимальная частоты преобразования электрической энергии в высокочастотных импульсных устройствах силовой электроники. /Лек/	7	1	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э1	
3.3	Виды импульсных преобразователей напряжения. Обобщенная структурная схема "бестрансформаторного" источника вторичного электропитания. /Лек/	7	1	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э1	
3.4	Исследование преобразователя напряжения на транзисторах. /Лаб/	7	3	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
3.5	Подготовка к лекциям. /Ср/	7	4	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2	
3.6	Оформление лабораторных работ. Ответы на контрольные вопросы по лабораторным работам. /Ср/	7	4	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.7	Подготовка к тестированию. /Ср/	7	10	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 4. Системы электропитания устройств автоматики и телемеханики.					
4.1	Общие положения. Структурная схема электропитания устройств автоматики и телемеханики. Автономная система питания. Буферная система питания. Безаккумуляторные и комбинированные системы питания. /Лек/	7	1	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э2	
4.2	Химические источники тока. /Лек/	7	1	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э2	
4.3	Дизель-генераторы и устройства бесперебойного питания. /Лек/	7	1	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э2	
4.4	Способность разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации устройств электропитания перегонных устройств. /Лек/	7	2	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э2	
4.5	Способность разрабатывать инструкции для обслуживающего персонала по эксплуатации устройств электропитания постов ЭЦ. /Лек/	7	3	ПК-18	Л1.1Л2.1 Э2	

4.6	Подготовка к лекциям. /Ср/	7	22	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2
4.7	Выполнение и защита расчетно-графической работы /Ср/	7	20	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2
4.8	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	7	16	ПК-18	Л1.1Л2.1Л3.1 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)

6.1.1. Основная учебная литература

	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	https://umczdt.ru/books/

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	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	http://biblioserver.usurt.ru

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	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	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.2	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	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN
Л3.3	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	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.4	Сергеев Б. С., Сисин В. А.	Расчет импульсного источника вторичного электропитания: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для 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	http://biblioserver.usurt.ru/cgi-bin/irbis64r_13/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KN&P21DBN=KN

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

Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
Э2	СЦБИСТ - железнодорожный форум, блоги, фотогалерея, социальная сеть
Э3	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

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	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

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
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	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Изделие с осциллографом С1-73 Панели ПВП

(занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Стенд лабораторный
----------------------------------------------------	--------------------

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.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную 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 студентов 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.

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

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

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

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

Перечень 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).