

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

Б1.В.09 Техническая диагностика устройств электроснабжения

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)	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Часов контактной работы всего, в том числе:	32,4
в том числе:		аудиторная работа	28
аудиторные занятия	28	текущие консультации по практическим занятиям	1,4
самостоятельная работа	44	консультации перед экзаменом	2
часов на контроль	36	прием экзамена	0,5
Промежуточная аттестация и формы контроля:		Взаимодействие по вопросам текущего контроля:	0,5
экзамен 6 РГР		расчетно-графическая работа	0,5

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
Практические	14	14	14	14
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	44	44	44	44
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Цель дисциплины: формировании у обучающихся знаний, умений и представлений в области теории, практики, современной организации и разработки новых методов и средств диагностирования технического оборудования устройств железнодорожного транспорта.
1.2	Задачи дисциплины: научиться разрабатывать и контролировать организационно-технические мероприятия предупреждению отказов объектов электроснабжения; научиться применять методы диагностирования технического состояния объектов.

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 знания, умения и навыки, формируемые предшествующей дисциплиной Основы теории надежности В результате изучения предшествующих дисциплин у обучающегося должны быть сформированы: Знания: методов расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов Умения: применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации Владения: навыками расчета показателей надежности.	
2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте Надежность и диагностика устройств электроснабжения железных дорог Государственная итоговая аттестация	

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

ПК-3: Способен организовывать работу профессиональных коллективов исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области контроля и управления качеством производства работ, организовывать обучение персонала на объектах системы обеспечения движения поездов
ПК-3.2: Разрабатывает и контролирует организационно-технические мероприятия по предупреждению отказов объектов системы обеспечения движения поездов для создания условий, повышающих качество выполнения работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов в краткосрочной и долгосрочной перспективе
ПК-3.1: Планирует, анализирует и контролирует деятельность бригад (коллективов производственных участков, линейных предприятий) по эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов, в том числе в нестандартных ситуациях
ПК-3.3: Организует (согласно правилам и нормативным срокам) проведение производственных инструктажей, технической учёбы по профилям проводимых работ; повышение квалификации персонала в области эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации объектов системы обеспечения движения поездов
ПК-3.4: Демонстрирует способность к управлению работами по ведению производственной технической документации; сопровождению (осуществлению) внедрения в производство достижений современной отечественной и зарубежной науки и техники
ПК-2: Способен использовать нормативно-технические документы для контроля качества и безопасности технологических процессов эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, их модернизации, оценки влияния качества продукции на безопасность движения поездов, использовать технические средства для диагностики технического состояния систем
ПК-2.1: Применяет принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию и модернизации системы обеспечения движения поездов
ПК-2.2: Производит оценку взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов и факторов, воздействующих на работоспособность и надёжность оборудования системы обеспечения движения поездов с использованием современных научно-обоснованных методик
ПК-2.3: Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества
ПК-5: Способен проводить, на основе современных научных методов, в том числе при использовании информационно-компьютерных технологий, исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов
ПК-5.2: Умеет применять методики, средства анализа и моделирования (в том числе информационно-компьютерные технологии) для анализа состояния и динамики явлений (факторов), процессов и объектов системы обеспечения движения поездов

ПК-5.1: Знает (имеет представление) о современных научных методах исследований технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов
ПСК-1.10: Способен с использованием компьютерных технологий проектировать, моделировать схемы, системы и устройства электроснабжения
ПСК-1.10.5: Умеет анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации с применением технологии больших данных
ПСК-1.10.4: Владеет терминологией в области больших данных и в области разработки ИТ-решений для больших данных, имеет навыки разработки и описания методологии больших данных, навыки стандартизации процессов в области больших данных
ПСК-1.10.3: Знает методологию и принципы больших данных, системы стандартизации в области больших данных, классификацию видов данных и их характеристики, бизнес практику в области стандартизации процессов управления большими данными, методологию построения ролевой модели в области больших данных, методологию Компании в области больших данных в части типов и перечня разрабатываемых документов, требования информационной безопасности к различным видам и типам больших данных, методологию обследования процессов больших данных, алгоритмы обработки больших данных

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	задачи и принципы построения систем диагностики; пути перехода от планово-предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов; современные научные методы исследования технических систем и технологических процессов в облсти проектирования
3.2	Уметь:
3.2.1	использовать нормативные документы по качеству при проведении технической диагностики устройств; проводить техническое обслуживание электротехнического оборудования; применять принципы и методы диагностирования технического состояния объектов, для оценки необходимых объемов работ по техническому обслуживанию
3.3	Владеть:
3.3.1	методами и средствами технических измерений, приемами использования стандартов и других нормативных документов при оценке, контроле качества и сертификации продукции; навыками оценки взаимного влияния элементов системы обеспечения движения поездов; терминологией в области больших данных

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Техническая диагностика устройств электроснабжения					
1.1	Диагностика, основные понятия и определения /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.4	Л1.1Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.2	Самостоятельное изучение материалов лекции, работа с дополнительной литературой /Ср/	6	2	ПК-3.1 ПСК-1.10.5 ПК-5.1	Л1.1Л2.3 Э1	
	Раздел 2. Способы прогнозирования состояния устройств электроснабжения					
2.1	Техническая диагностика и прогнозирование /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПСК-1.10.3 ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
2.2	Прогнозирование состояния объекта электроэнергетики /Пр/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-5.2	Л1.1Л2.5 Э3 Э4	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на освоение методики
2.3	Самостоятельное изучение материалов лекции, работа с дополнительной литературой. Тестирование по теме раздела /Ср/	6	4	ПК-3.1	Л1.1Л2.3 Э1	

	Раздел 3. Повышение надежности устройств электроснабжения на основе проведения диагностических испытаний					
3.1	Связь технической диагностики с надежностью и качеством продукции /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.2	Л1.1Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
3.2	Оценка качества продукции /Пр/	6	2	ПК-3.1 ПК-3.3 ПК-3.4	Л1.1Л2.4 Л2.5 Э1 Э3	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на освоение технологии
3.3	Самостоятельное изучение материалов лекции, работа с дополнительной литературой. Тестирование по теме раздела /Ср/	6	4	ПК-3.1 ПК-2.1 ПК-2.2	Л1.1Л2.3 Э1	
3.4	Выполнение отчета по практическому занятию /Ср/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.3 ПСК-1.10.3	Л1.1Л2.4 Э1 Э2	
	Раздел 4. Составление моделей на основе тестового диагностирования устройств электроснабжения					
4.1	Тестовое диагностирование объектов /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.2 ПСК-1.10.3	Л1.1Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
4.2	Составление таблицы функций неисправностей /Пр/	6	4	ПК-3.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.4 Л2.5 Э1 Э2	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на освоение технологии
4.3	Выполнение отчета по практическому занятию /Ср/	6	2	ПК-3.1 ПСК-1.10.4	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1	
	Раздел 5. Составление моделей на основе функционального диагностирования устройств электроснабжения					
5.1	Функциональное диагностирование объектов электроснабжения железных дорог /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.3 ПСК-1.10.3	Л1.1Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
5.2	Изучение материала лекции, работа с дополнительной литературой /Ср/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.3 ПСК-1.10.3	Л1.1Л2.3 Л2.5 Э1	
5.3	Выполнение расчетно-графической работы по заданию преподавателя и подготовка ее к защите /Ср/	6	16	ПК-3.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Л2.3 Э1	
	Раздел 6. Математическое моделирование при функциональном диагностировании аналоговых объектов					
6.1	Статистические методы при формировании математических моделей /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПСК-1.10.4	Л1.1Л2.2 Л2.5 Э1 Э2 Э3	
6.2	Метод Байеса /Пр/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.2 ПК-5.1	Л1.1Л2.4 Э1 Э3	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на освоение методики
6.3	Подготовка отчета по практическому занятию. Тестирование по теме раздела /Ср/	6	4	ПК-3.1 ПК-2.3 ПК-5.1	Л1.1Л2.3 Л2.4 Э1	
	Раздел 7. Энтропия системы					

7.1	Информационная энтропия и неопределенность состояния объекта /Лек/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.2 ПСК-1.10.3 ПК-5.1	Л1.1Л2.5 Э1 Э2 Э3	
7.2	Метод минимального риска /Пр/	6	2	ПК-3.1 ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.5 ПК-5.1	Л1.1Л2.2 Л2.4 Л2.5 Э1 Э3	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на освоение методики
7.3	Метод поэлементных проверок. Метод групповых проверок /Пр/	6	2	ПК-3.1 ПК-2.2 ПСК-1.10.4	Л1.1Л2.4 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на освоение методики
7.4	Подготовка отчета по практическому занятию /Ср/	6	4	ПК-3.1 ПК-2.3 ПК-5.1	Л1.1Л2.4 Э1	
7.5	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	4	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.4 ПСК-1.10.5 ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	
7.6	Промежуточная аттестация /Экзамен/	6	36	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-3.4 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПСК-1.10.3 ПСК-1.10.4 ПСК-1.10.5 ПК-5.1 ПК-5.2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Э1 Э2 Э3 Э4	

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	Электронная систем поддержки обучения Black Board (www.bb.usurt.ru)
Э2	Электронный ресурс СЦБ (www.scbist.com)
Э3	Современное электротехническое оборудование НИЭФА Энерго (www.niiefa.energo.ru)
Э4	Электронный портал поиска нормативно-технической документации (http://vsegost.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	Mathcad
6.3.1.4	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn

6.3.1.5	Программное обеспечение компьютерного тестирования АСТ
6.3.1.6	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
6.3.2.3	«Техэксперт» - профессиональные справочные системы (http://техэксперт.рус/)
6.3.2.4	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Раздел Электротехника - (http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.30)
6.3.2.5	База данных Energy & Power Source для профессионалов в области энергетики и исследователей - http://www.lib.tpu.ru/event201304151022.html

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
Учебная аудитория для проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Компьютерный класс - Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), самостоятельной работы студентов, для проведения групповых и индивидуальных консультаций	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 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
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
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
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
Лаборатория "Контактные сети и линии электропередач" - Учебная аудитория для проведения практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Стенды для лабораторных работ «Контактная сеть» Детали и узлы контактной сети
Лаборатория "Компьютерные технологии в электроснабжении". Компьютерный класс -	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 практических (занятий семинарского типа) и лабораторных занятий	Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
--	---

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 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 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, предусмотренным 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 практическим занятиям и выполнением расчетно-графической работы организована таким образом, чтобы обучающиеся имели возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого отчеты по практическим занятиям и расчетно-графическая работа направляются в адрес преподавателя, который проверяет 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 практическим занятиям и расчетно-графической работе, 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).