

## **Б1.В.ДВ.02.02 Надежность и диагностика устройств электроснабжения железных дорог рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Электроснабжение транспорта</b>		
Учебный план	23.05.05 СО - 2021.plx 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов		
Специализация	Электроснабжение железных дорог		
<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:	29,65
в том числе:		аудиторная работа	28
аудиторные занятия	28	текущие консультации по лабораторным занятиям	0,4
самостоятельная работа	116	текущие консультации по практическим занятиям	1
Промежуточная аттестация и формы контроля:		прием зачета с оценкой	0,25
зачет с оценкой 8			

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

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	<b>8 (4.2)</b>		Итого	
	14			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	10	10	10	10
Итого ауд.	28	28	28	28
Контактная работа	28	28	28	28
Сам. работа	116	116	116	116
Итого	144	144	144	144

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель дисциплины: Получить основные навыки в оценке надежности и проведении диагностики устройств электроснабжения железных дорог;
1.2	Задачи дисциплины: изучить методику управления рисками и анализ надежности технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте; ознакомиться с основными подходами к диагностике объектов; научиться планировать стратегии технического обслуживания объектов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.02
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<p>Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Основы теории надежности; Эффективность и качество работы систем электроснабжения; Техническая диагностика устройств электроснабжения</p> <p>В результате изучения предыдущих дисциплин у обучающихся сформированы:</p> <p>Знания: задач и принципов построения систем диагностики; путей перехода от планово-предупредительного ремонта к обслуживанию устройств обеспечения движения поездов; современных научных методов исследования технических систем и технологических процессов в области проектирования.</p> <p>Умения: 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.</p> <p>Владеть: 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</p>	
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
Техническое обслуживание и ремонт устройств электроснабжения железных дорог	

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
<b>ПК-1:</b> 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	
<b>ПК-1.3:</b> Использует в профессиональной деятельности умение работать с специализированным программным обеспечением, базами данных, автоматизированными рабочими местами при организации технологических процессов в системах обеспечения движения поездов	
<b>ПК-3:</b> 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	
<b>ПК-3.2:</b> 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	
<b>ПК-2:</b> 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	
<b>ПК-2.3:</b> Анализирует виды, причины возникновения несоответствий функционирования и технических отказов в устройствах системы обеспечения движения поездов с использованием современных методов диагностирования и расчета показателей качества	
<b>ПК-5:</b> 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	
<b>ПК-5.1:</b> 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	
<b>ПК-5.4:</b> Способен разрабатывать программы и методики испытаний объектов системы обеспечения движения поездов; разрабатывать предложения по внедрению результатов научных исследований в области системы обеспечения движения поездов	

<b>ПСК-1.3: 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</b>
<b>ПСК-1.3.2: Умеет находить и принимать управленческие решения в области контроля и управления качеством производства работ</b>
<b>ПСК-1.3.1: Владеет навыками организации работы профессиональных коллективов исполнителей</b>
<b>ПСК-1.5: 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</b>
<b>ПСК-1.5.1: Владеет навыками проведения исследования влияющих факторов, технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации и технического обслуживания и ремонта системы обеспечения движения поездов</b>

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	современные научные методы исследований технических систем и технологических процессов в области проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта объектов системы обеспечения движения поездов; 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
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	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; анализировать текущие процессы, выделять основные операции и определять участки, требующие автоматизации и оптимизации с применением технологии больших данных
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	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

#### 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. Введение в курс</b>					
1.1	Надежность и диагностика устройств электроснабжения железных дорог /Лек/	8	1	ПК-3.2 ПК-5.1 ПК-5.4	Л1.1Л2.1 Э1	
1.2	Самостоятельное изучение конспекта лекций по теме раздела /Ср/	8	6	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1	Л1.1Л2.1 Э1	
1.3	Изучение нормативно-технических документов компании "ОАО РЖД" в области надежности и диагностики устройств электроснабжения /Ср/	8	10	ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	
	<b>Раздел 2. Мобильные средства диагностики</b>					
2.1	Вагон-лаборатория контактной сети /Лек/	8	1	ПК-3.2 ПК-5.1 ПК-5.4	Л1.1Л2.1 Э1	
2.2	Определение угла наклона опор контактной сети /Лаб/	8	2	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
2.3	Оценка показателей надежности эталонных участков контактной сети за один год наблюдения  /Пр/	8	2	ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики расчета

2.4	Самостоятельное изучение конспекта лекций по теме раздела /Ср/	8	6	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1 ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	
2.5	Выполнение отчета по практическому занятию и лабораторной работе /Ср/	8	8	ПК-5.4	Л1.1Л2.1 Э1	
2.6	Изучение дополнительной литературы по теме раздела /Ср/	8	10	ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	
	<b>Раздел 3. Разрегулировка устройств контактной сети</b>					
3.1	Оценка износа контактных проводов /Лек/	8	2	ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	
3.2	Оценка состояния опор контактной сети. Защита опор искровыми разрядниками. Оценка подземной части опоры контактной сети и фундаментов /Лек/	8	6	ПК-5.1 ПК-5.4 ПСК-1.3.1	Л1.1Л2.1 Э1	
3.3	Определение степени износа контактного провода /Пр/	8	2	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1	Л1.1Л2.1 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на ЭВМ
3.4	Определение коррозионного состояния опорной конструкции /Лаб/	8	2	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	Работа в малой группе на лабораторном стенде
3.5	Самостоятельное изучение конспекта лекций по теме раздела /Ср/	8	6	ПК-5.1 ПСК-1.3.1 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	
3.6	Выполнение отчета по практическому занятию и лабораторной работе /Ср/	8	8	ПСК-1.5.1 ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	
3.7	Самостоятельное изучение дополнительной литературы по теме "Программа обеспечения надежности и безопасности" /Ср/	8	10	ПК-5.1 ПСК-1.3.1 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	
	<b>Раздел 4. Электрическая изоляция</b>					
4.1	Способы оценки состояния изоляторов контактной сети и ЛЭП /Лек/	8	2	ПК-5.1 ПСК-1.3.2 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	
4.2	Оценка старения изоляции /Пр/	8	2	ПК-5.1 ПСК-1.3.1 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики расчета
4.3	Самостоятельное изучение конспекта лекций по теме раздела /Ср/	8	6	ПК-5.1 ПК-5.4 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	
4.4	Выполнение отчета по практическому занятию /Ср/	8	4	ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	
4.5	Изучение литературы по современным научным методам исследований технических систем и безопасности технологических процессов /Ср/	8	6	ПК-5.1 ПСК-1.3.2 ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	
	<b>Раздел 5. Процессы старения, разрегулировок и износа</b>					

5.1	Процессы старения в силовых трансформаторах и конденсаторах /Лек/	8	2	ПК-5.1 ПК-5.4 ПСК-1.3.1 ПСК-1.5.1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	
5.2	Определение скорости разрегулировки контактной подвески /Пр/	8	4	ПК-5.4 ПСК-1.5.1 ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Э1	Работа в группе по решению практико-ориентированной задачи на отработку методики расчета
5.3	Самостоятельное изучение конспекта лекций по теме раздела /Ср/	8	6	ПК-5.1 ПК-5.4 ПСК-1.3.1	Л1.1Л2.1 Э1	
5.4	Выполнение отчета по практическому занятию /Ср/	8	10	ПК-5.1 ПК-5.4 ПСК-1.3.2	Л1.1Л2.1 Э1	
5.5	Изучение дополнительной теоретической информации по методам анализа риска, применяемым в ОАО "РЖД" /Ср/	8	10	ПК-5.1 ПК-5.4 ПСК-1.3.1 ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1	
5.6	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	8	10	ПК-3.2 ПК-5.1 ПК-5.4 ПСК-1.3.1 ПСК-1.3.2 ПСК-1.5.1 ПК-1.3 ПК-2.3	Л1.1Л2.1 Л2.2 Э1	

### 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	Березкин Е. Ф.	Надежность и техническая диагностика систем: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

##### 6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Ефимов А. В., Галкин А. Г.	Надежность и диагностика систем электроснабжения железных дорог: утверждено Департаментом кадров и учебных заведений МПС России в качестве учебника для студентов вузов железнодорожного транспорта	Москва: УМК МПС России, 2000	<a href="http://biblioserver.usurt.ru">http://biblioserver.usurt.ru</a>
Л2.2	Равин А. А.	Техническая диагностика судового энергетического оборудования: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

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

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

#### 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
<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)

### 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
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
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
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
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
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

### 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, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://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](http://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 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 и 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](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)).

При применении дистанционных технологий и электронного обучения освоение дисциплины (модуля) осуществляется в электронно-информационной образовательной среде (образовательная платформа электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт [bb.usurt.ru](http://bb.usurt.ru))) в рамках созданного курса, что позволяет реализовывать асинхронное и синхронное взаимодействие участников образовательных отношений.