

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 ноября 2019 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Соловьева Алла Сергеевна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Мониторинг и техническая диагностика устройств электроснабжения

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
--	--

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы технической диагностики» является формирование у студентов необходимых знаний по определению технического состояния устройств электроснабжения и периодичности его контроля, обработке диагностической информации и определению периодичности контроля

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Мониторинг и техническая диагностика устройств электроснабжения" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте:

Знания: Особенности, параметры и режимы работы технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте. Особенности, параметры и режимы работы технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте.

Умения: Проектировать системы, разрабатывать и модернизировать технологические процессы, технические средства, конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с целью обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте. Проектировать системы, разрабатывать и модернизировать технологические процессы, технические средства, конструкторскую документацию и нормативно-технические документы с целью обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте.

Навыки: Современными методами создания, обработки и представления информации (проектов систем, технологических процессов, технических средств, конструкторской документации и нормативно-технических документов) с использованием компьютерных технологий. Современными методами создания, обработки и представления информации (проектов систем, технологических процессов, технических средств, конструкторской документации и нормативно-технических документов) с использованием компьютерных технологий.

2.1.2. Материаловедение:

Знания: оценки пригодности материалов при их использовании в оборудовании систем обеспечения движения поездов. классификацию материалов по их назначению, составу и свойствам. оценки пригодности материалов при их использовании в оборудовании систем обеспечения движения поездов

Умения: эффективно использовать материалы при ремонте и проектировании подвижного состава железных дорог. эффективно использовать материалы при техническом обслуживании, ремонте подвижного состава железных дорог. эффективно использовать материалы при ремонте и проектировании подвижного состава железных дорог.

Навыки: методами оценки свойств материалов и способами их подбора для проектирования систем обеспечения движения поездов. методами оценки свойств материалов оборудования систем обеспечения движения поездов, навыками проведения профилактических испытаний и оценки работоспособного состояния материалов, применяемых в оборудовании систем обеспечения движения поездов. методами оценки свойств материалов и способами их подбора для проектирования систем обеспечения движения поездов.

2.1.3. Мониторинг и техническая диагностика в системах электроснабжения:

Знания: Методы обнаружения дефектов и несоответствий, установление причин их появления и на этой основе определение технического состояния оборудования. Методы обнаружения дефектов и несоответствий, установление причин их появления и на этой основе определение технического состояния оборудования. Методы обнаружения дефектов и несоответствий, установление причин их появления и на этой основе определение технического состояния оборудования.

Умения: Прогнозировать техническое состояние и определять остаточный ресурс (определение с заданной вероятностью интервала времени, в течение которого сохранится работоспособное состояние оборудования). Прогнозировать техническое состояние и определять остаточный ресурс (определение с заданной вероятностью интервала времени, в течение которого сохранится работоспособное состояние оборудования). Прогнозировать техническое состояние и определять остаточный ресурс (определение с заданной вероятностью интервала времени, в течение которого сохранится работоспособное состояние оборудования).

Навыки: Пакетом программ Microsoft Office, MathCAD, MATLAB. Пакетом программ Microsoft Office, MathCAD, MATLAB. Пакетом программ Microsoft Office, MathCAD, MATLAB.

2.1.4. Основы теории надёжности:

Знания: основные положения теории вероятностей. основные положения теории вероятностей.

Умения: рассчитывать показатели надёжности нового оборудования, показатели надёжности сложных технических объектов. рассчитывать показатели надёжности нового оборудования, показатели надёжности сложных технических объектов.

Навыки: компьютерными технологиями обработки результатов испытаний. компьютерными технологиями обработки результатов испытаний.

2.1.5. Физика:

Знания: основные принципы построения знания о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях строения вещества.

Умения: логически верно воспринимать и изучать окружающий мир и явления природы.

Навыки: навыками использования знаний о современной физической картине мира и эволюции Вселенной, пространственно-временных закономерностях, строении вещества в своей профессиональной деятельности.

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПКС-1 Способен осуществлять организационно-техническое, административно-правовое и финансово-экономическое регулирование процессов передачи электроэнергии потребителям с соблюдением критериев надежности электроснабжения, параметров качества электроэнергии и её эффективного использования и экономного расходования	ПКС-1.4 Демонстрирует способность решать задачи по повышению энергетической эффективности систем электроснабжения, используя знания о современных системах учета электроэнергии и энергосберегающих технологиях.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 9
Контактная работа	50	50,15
Аудиторные занятия (всего):	50	50
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	58	58
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР		Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		защиты, автоматики и телемеханики.							
9	9	Тема 2.6 Диагностика кабельных линий электропередач. Диагностика шин и токоведущих элементов.	4					4	
10	9	Раздел 3 Тепловизионный контроль в системе электроснабжения. Инфракрасное излучение и применение тепловизоров в системе электроснабжения	4		2		18	24	
11	9	Тема 3.1 Инфракрасное излучение и применение тепловизоров в системе электроснабжения	4					4	
12	9	Раздел 4 зачет с оценкой						0	ЗаО
13		Всего:	34		16		58	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Диагностика контактной сети и ЛЭП.	Представление случайного процесса возрастания контролируемого параметра с одной зависимостью МО и одной зависимостью СКО.	2
2	9	РАЗДЕЛ 1 Диагностика контактной сети и ЛЭП.	Определение коэффициентов полиномов путем решения системы уравнений.	2
3	9	РАЗДЕЛ 2 Диагностика оборудования тяговых подстанций	Составление характеристического уравнения для полученных коэффициентов полиномов и заданной вероятности работоспособного состояния.	2
4	9	РАЗДЕЛ 2 Диагностика оборудования тяговых подстанций	Расчет периода времени между обслуживаниями объекта.	8
5	9	РАЗДЕЛ 3 Тепловизионный контроль в системе электроснабжения.	Определение вероятности состояний оборудования.	2
ВСЕГО:				16 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся в традиционной аудиторной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Также возможно использование иллюстративного материала. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям и медиаинтернет ресурсам.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	9	РАЗДЕЛ 1 Диагностика контактной сети и ЛЭП.	1. Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций. 2. Выполнение индивидуального задания на тему "Определения срока замены контактного провода" [1]; [8]; [9]; [10]	22
2	9	РАЗДЕЛ 2 Диагностика оборудования тяговых подстанций	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций. [1]; [8]	18
3	9	РАЗДЕЛ 3 Тепловизионный контроль в системе электроснабжения.	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций. [1]; [8]	18
ВСЕГО:				58

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Диагностика машин и оборудования	Носов В.В.	Лань, 2012	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
2	Основы технической диагностики	В.В. Сапожников, В.В. Сапожников	М. : Маршрут, 2004	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519), Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
3	Автоматизация диагностирования систем релейной защиты и автоматики электроустановок	Ю.И. Жарков, В.Г. Лысенко, Е.А. Стороженко ; Под ред. Ю.И. Жаркова.	М. : Маршрут, 2005	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519), Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
4	Техническая диагностика	Малкин В.С.	Лань, 2015	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
5	Диагностика теплоэнергетического оборудования	Белкин А.П., Степанов О.А	Лань, 2016	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
6	Диагностика машин и оборудования	Носов В.В.	Лань, 2016	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
7	Основы теории надёжности	Смирнов Д.В.	МИИТ, 2012	Фундаментальная библиотека (ауд. 1230) , Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231)
8	Надёжность и диагностика систем электроснабжения железных дорог	Ефимов А.В., Галкин А.Г.	УМЦ ЖДТ, 2000	Электронный ресурс - ЭБС "Лань"
9	Определение показателей надёжности сложных технических объектов	А.Н. Кувичинский, Д.В. Смирнов	М. : МИИТ, 2001	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
10	Определение показателей надёжности неремонтируемых объектов	А.Н. Кувичинский, Д.В. Смирнов	М. : МИИТ, 2001	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
11	Техническая диагностика	Валеев С.И., Поникаров С.И.	Казань, Академия наук Республики Татарстан, 2015	Электронный ресурс - ЭБС "elibrary.ru"

12	Устойчивость систем электроснабжения в аварийных и чрезвычайных ситуациях	А.А. Коптев	М. : Маршрут, 2006	Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)
----	---	-------------	--------------------	-----------------------------------

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<http://www.forum.metrob.ru>. - Форум - клуб метрологов
<http://scbist.com> - СЦБИСТ Железнодорожный информационный портал: Фотоматериалы, новая техника, информационные материалы, вопросы и ответы.
[http:// rzd-expo.ru](http://rzd-expo.ru) - Информационный портал ОАО «РЖД»: новая техника, вопросы и ответы, видеоматериалы.
www.rzd.ru - Сайт ОАО "РЖД"
www.miit.ru - Сайт МИИТа

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН)

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Меловая или маркерная доска
2. Учебного-лабораторное оборудование для изучения дисциплины «Основы технической диагностики»

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.