

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

16 декабря 2020 г.

Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Литовченко Виктор Васильевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надёжность устройств силовой электронной техники



Направление подготовки: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Профиль: Электрический транспорт

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки: 2017

| | |
|--|--|
| Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин | Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой  О.Е. Пудовиков |
|--|--|

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5214
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Надёжность устройств силовой электронной техники» являются получение знаний по основам теории надёжности, её применения в практической деятельности для анализа и расчёта показателей надёжности устройств силовой электронной техники подвижного состава с использованием компьютерных технологий для следующих видов деятельности:

научно-исследовательской;

производственно-технологической.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

научно-исследовательская деятельность:

- осуществлять поиск и проверку новых технических решений по совершенствованию устройств силовой электронной техники подвижного состава, анализировать поставленные исследовательские задачи в областях проектирования и ремонта силовой электронной техники подвижного состава на основе подбора и изучения литературных, патентных и других источников информации;

производственно-технологическая:

- использования типовых методов расчета и проектирования элементов и устройств силовой электронной техники подвижного состава, разработка и внедрение технологических процессов обслуживания и ремонта электронной техники, технического контроля и испытания продукции.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Надёжность устройств силовой электронной техники" 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. Силовая электроника:

Знания: существующий физико-математический аппарат для теоретического и экспериментального анализа полупроводниковых преобразователей и систем.

Умения: применять современные методы анализа и моделирования при теоретических и экспериментальных исследованиях сложных вентильных систем.

Навыки: современными цифровыми и аналоговыми способами и методами обеспечения заданных параметров объектов силовой электроники.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

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 | ПК-5 готовностью определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности. | <p>Знать и понимать: характеристики и условия эксплуатации силовых электронных преобразователей электро-подвижного состава;</p> <p>Уметь: проводить анализ особенностей поведения и причин отказов силовых электронных преобразователей локомотивов применительно к реальным условиям их эксплуатации и режимам регулирования; проводить различные виды испытаний силовых электронных преобразователей локомотивов, давать обоснованные заключения об уровне их работоспособности;</p> <p>Владеть: методами испытания и технической диагностики силовых электронных преобразователей электроподвижного состава</p> |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 | 44 | 44,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 44 | 44 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 18 | 18 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 8 | 8 |
| лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП) | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа (всего) | 73 | 73 |
| Экзамен (при наличии) | 27 | 27 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 144 | 144 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 4.0 | 4.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1, ПК2 | ПК1, ПК2 |
| Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет) | ЭК | ЭК |

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

| № 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/ТП | КСР | СР | Всего | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 9 | Раздел 1 Основные положения теории надёжности. | 4 | 4 | 2 | | 11 | 21 | |
| 2 | 9 | Раздел 2 Надёжность - комплексное свойство. | 4/2 | 4 | 2 | | 12 | 22/2 | |
| 3 | 9 | Раздел 3 Безотказность подвижного состава. | 2 | 2/2 | 2 | | 12 | 18/2 | ПК1 |
| 4 | 9 | Раздел 4 Ремонтопригодность подвижного состава. | 2 | 2 | 2 | | 10 | 16 | |
| 5 | 9 | Раздел 5 Долговечность и сохраняемость подвижного состава. | 2 | 2/2 | | | 10 | 14/2 | |
| 6 | 9 | Раздел 6 6. Готовность подвижного состава. | 2/2 | 2 | | | 10 | 14/2 | ПК2 |
| 7 | 9 | Раздел 7 Расчёт надёжности систем подвижного состава. | 2 | 2 | | | 8 | 39 | ЭК |
| 8 | | Всего: | 18/4 | 18/4 | 8 | | 73 | 144/8 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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 | | Основные положения теории надёжности. | 4 |
| 2 | 9 | | Надёжность - комплексное свойство. | 4 |
| 3 | 9 | | Безотказность подвижного состава. | 2 / 2 |
| 4 | 9 | | Ремонтопригодность подвижного состава. | 2 |
| 5 | 9 | | Долговечность и сохраняемость подвижного состава. | 2 / 2 |
| 6 | 9 | | б. Готовность подвижного состава. | 2 |
| 7 | 9 | | Расчёт надёжности систем подвижного состава. | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 18/4 |

Практические занятия предусмотрены в объеме 8 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 | | Основные положения теории надёжности. | 2 |
| 2 | 9 | | Надёжность - комплексное свойство. | 2 |
| 3 | 9 | | Безотказность подвижного состава. | 2 |
| 4 | 9 | | Ремонтопригодность подвижного состава. | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 8/0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Виды образовательных технологий:

Интерактивные технологии (диалоговые) – (ДТ).

Интерактивные формы обучения – лекционные занятия (4) (проблемная лекция; видеолекция; мультимедиа лекция; разбор и анализ конкретной ситуации; компьютерная симуляция; презентация и др.);

Интерактивные формы обучения – лабораторные работы (4) (компьютерные симуляции; метод проектов; разбор и анализ конкретной ситуации; тренинг; компьютерный конструктор; электронный лабораторный практикум и др.).

При реализации программы дисциплины «Надёжность устройств силовой электронной техники» используются интерактивные технологии. Лекции проводятся с использованием интерактивных технологий (4 ч.) – (проблемная лекция; видеолекция; мультимедиа лекция; разбор и анализ конкретной ситуации; компьютерная симуляция; презентация и др.)

Самостоятельная работа (57 часов) подразумевает подготовку и оформление лабораторных работ под руководством преподавателя (диалоговые технологии, проектные технологии), работу под руководством преподавателя в изучении специальных разделов дисциплины.

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 | | Основные положения теории надёжности. | 11 |
| 2 | 9 | | Надёжность - комплексное свойство. | 12 |
| 3 | 9 | | Безотказность подвижного состава. | 12 |
| 4 | 9 | | Ремонтопригодность подвижного состава. | 10 |
| 5 | 9 | | Долговечность и сохраняемость подвижного состава. | 10 |
| 6 | 9 | | 6. Готовность подвижного состава. | 10 |
| 7 | 9 | | Расчёт надёжности систем подвижного состава. | 8 |
| ВСЕГО: | | | | 73 |

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 | Надежность электроподвижного состава | А.В. Горский, А.А. Воробьев | Маршрут, 2005 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2) | Все разделы |
| 2 | Надежность локомотивов | В.А. Четвергов, А.Д. Пузанков; Под ред. В.А. Четвергова | Маршрут, 2003 НТБ (уч.2); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2) | Все разделы |
| 3 | Надежность рельсового нетягового подвижного состава | П.А. Устич, В.А. Карпычев, М.Н. Овечников; Под ред. П.А. Устича | ИГ "Вариант", 1999 НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4) | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|---|--------------------------------|--|--|
| 4 | Оптимизация системы ремонта локомотивов | Горский, Анатолий Владимирович | Транспорт, 1994 НТБ (уч.3); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2) | Все разделы |

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория, оборудованная аудиовизуальными средствами обучения.

Для проведения практических занятий и выполнения лабораторных работ необходимо иметь лабораторию, оборудованную аудиовизуальными средствами обучения, а также:

- натурные образцы устройств силовой электроники
- стенды для исследования устройств силовой электроники
- учебные плакаты устройств силовой электроники ЭПС

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0, стенды для исследования натуральных образцы аппаратов.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой 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. Познавательная-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, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде интерактивного проведения занятий. Лабораторному занятию должно предшествовать

ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая отбор целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену, разработанные в рамках основных разделов учебной дисциплины.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.