

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

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

27 марта 2022 г.

Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Смирнов Дмитрий Васильевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность электроснабжения

Направление подготовки:	<u>13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника</u>
Профиль:	<u>Электроснабжение</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 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 № 12 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
--	---

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: 3221
Подписал: Заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 24.06.2019

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Надёжность электроснабжения» является формирование у студентов необходимых знаний по обработке статистической информации, понимания конкретных путей повышения надёжности устройств электроснабжения и привития специалистам практических навыков, необходимых для осуществления ими профессиональной деятельности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Надежность 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. Математика:

Знания: понятийный аппарат дисциплины, ее методологические основы, принципы и особенности, формально-логические и эвристические методы и подходы для описания, анализа и решения профессиональных проблем.

Умения: приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Мониторинг и техническая диагностика устройств электроснабжения

Знания: 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).

Навыки: Пакетом программ Microsoft Office, MathCAD, MATLAB

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-2 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-2.1 Умеет проводить оценку уровня надежности и способен осуществлять организационно-технические мероприятия по повышению надежности электроснабжения.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (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 7
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	76	76
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), 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						Всего	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	7	Раздел 1 Понятие о надёжности. Термины теории надёжности	6		4		42	55	ПК1, ЭК	
2	7	Раздел 2 Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов			10		17	27	ПК2	
3	7	Раздел 3 Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов			2		17	52		
4	7	Экзамен						33	ЭК	
5	7	Раздел 6 Определение вероятности заданного числа отказов	4					4		
6	7	Раздел 7 Повышение надёжности устройств электро-снабжения	6					6	КР	
7		Раздел 4 Расчет показателей сложных объектов								
8		Раздел 5 Показатели надёжности восстанавливаемых объектов								
9		Всего:	16		16		76	144		

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	7		Понятие о надёжности. Термины теории надёжности	4
2	7		Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов	10
3	7		Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов	2
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа выполняется каждым студентом по своему отдельному варианту на общую тему «Определение показателей надёжности неремонтируемых объектов и определение показателей надёжности сложных технических объектов».

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	7	РАЗДЕЛ 1 Понятие о надёжности. Термины теории надёжности	Понятие о вероятности, законы теории вероятно-стей. Случайные события и случайных величины, их характеристики. Решение задач 1 – 4.	27
2	7	РАЗДЕЛ 1 Понятие о надёжности. Термины теории надёжности	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	11
3	7	РАЗДЕЛ 1 Понятие о надёжности. Термины теории надёжности	Понятие о вероятности, законы теории вероятно-стей. Случайные события и случайных величины, их характеристики. Решение задач 1 – 4.	27
4	7	РАЗДЕЛ 1 Понятие о надёжности. Термины теории надёжности	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	11
5	7	РАЗДЕЛ 2 Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	11
6	7	РАЗДЕЛ 2 Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	11
7	7	РАЗДЕЛ 3 Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	11
8	7	РАЗДЕЛ 3 Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов	Чтение учебников и дополнительной литературы по темам, прослушанных лекций.	11
9	7		Понятие о надёжности. Термины теории надёжности	4
10	7		Показатели надёжности невосстанавливаемых объектов	6
11	7		Законы распределения наработки до отказа невосстанавливаемых объектов	6
ВСЕГО:				136

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	Основы теории надёжности: Учебное пособие для студентов специальности "Электроснабжение железных дорог"	Смирнов Д.В.	2012 http://library.miiit.ru	Все разделы
2	Определение показателей надежности	Смирнов Д.В.	2012 http://library.miiit.ru	Все разделы
3	Теория надежности : учебник для студ. вузов по напр. "Техника и технологии" и "Технические науки"	В.А. Острейковский.	М. : Высш. шк., 2008 Учебная библиотека №4 (ауд. 1125)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Повышение надежности устройств электроснабжения электрифициро-ванных железных дорог	Сердинов С.М.	1985 http://library.miiit.ru	Все разделы
5	Надежность и диагностика систем электроснабжения железных дорог: Учебник для вузов ж/д транспорта	Ефимов А.В., Галкин А.Г.	2000 http://library.miiit.ru	Все разделы
6	Теория вероятностей.	Вентцель Е.С.	2008 http://library.miiit.ru	Все разделы
7	Основы теории надежности : учеб. пособие для спец. "Электроснабжение железных дорог"	Д.В. Смирнов	МИИТ, 2006 Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231)	Все разделы
8	Основы теории надежности : учеб. пособие для студ. спец. "Электроснабжение железных дорог"	Д. В. Смирнов	МИИТ, 2012 Электронный экземпляр (просмотр в ауд. 1231)	Все разделы

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

1. <http://library.miiit.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 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>

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 теории надёжности»

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 консультаций по выполнению курсовой работы 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.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освое-

нию учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Практические занятия являются важным средством проверки усвоения обучающимися материала лекций и формой текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний.

Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.