

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ

 В.И. Апатцев

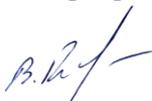
08 сентября 2017 г.

Кафедра «Электрификация и электроснабжение»  
Автор Харченко Александр Федосеевич, к.т.н., старший научный  
сотрудник

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы теории надежности**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2017

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 08 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: right;"> С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 08 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: right;"> В.А. Бугреев</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: 167365  
Подписал: Заведующий кафедрой Бугреев Виктор Алексеевич  
Дата: 08.09.2017

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы теории надежности» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов» и приобретение ими:

- знаний о основных положений, определений терминов теории надежности и современных методов подходов к обеспечению условий надежного функционирования устройств электроснабжения автоматики и телемеханики;
- умений разрабатывать и использовать методы расчета надежности устройств электроснабжения, автоматики и телемеханики и использования нормативно-технической документации по надежности в технике;
- навыков определения видов отказов и количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах, проведения анализов результатов.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Основы теории надежности" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

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

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: Основные понятия теории вероятностей, теоремы теории вероятностей, функции распределения случайных величин

Умения: Применять теоремы вероятностей, определять по гистограммам функции распределения

Навыки: Статистической оценки параметров распределения

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Безопасность технологических процессов и технических средств на железнодорожном транспорте

2.2.2. Выпускная квалификационная работа

### 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	ОПК-13 владением основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности;	<p>Знать и понимать: Принципы рационального использования технических средств</p> <p>Уметь: Выбирать технические средства с учетом экологических последствий их применения</p> <p>Владеть: Методами экологического обеспечения производства</p>
2	ПК-4 владением нормативными документами по ремонту и техническому обслуживанию систем обеспечения движения поездов, способами эффективного использования материалов и оборудования при техническом обслуживании и ремонте систем обеспечения движения поездов, владением современными методами и способами обнаружения неисправностей в эксплуатации, определения качества проведения технического обслуживания систем обеспечения движения поездов, владением методами расчета показателей качества;	<p>Знать и понимать: ГОСТы и Руководящие документы по надежности в технике</p> <p>Уметь: Использовать нормативную документацию по надежности в технике в практической работе</p> <p>Владеть: Методами расчетов изложенных в нормативной документации</p>
3	ПК-5 способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации.	<p>Знать и понимать: Основы теории надежности: основные термины и определения, показатели надежности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов без резервирования и при различных видах резервирования</p> <p>Уметь: Разрабатывать и использовать методы расчета надежности технических средств</p> <p>Владеть: Основными методами расчетов количественных показателей надежности технических устройств</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 3
Контактная работа	17	17,35
Аудиторные занятия (всего):	17	17
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	118	118
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

### 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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	<p>Раздел 1</p> <p>Раздел 1. Основные понятия теории надежности</p> <p>Термины и определения; понятия : работоспособное состояние и отказ; виды отказов; понятия наработки до отказа и наработки на отказ.</p>	1/0				20	21/0	, прохождение электронного тестирования
2	3	<p>Раздел 2</p> <p>Раздел 2. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых объектов</p> <p>Определение и математическая запись основных показателей надежности; статистическое определение основных показателей надежности; использование показателей надежности для прогнозирования работы сложных систем.</p>	2/0		2/2		20	24/2	, выполнение практических задач, прохождение электронного тестирования
3	3	<p>Раздел 3</p> <p>Раздел 3. Количественные показатели надежности восстанавливаемых объектов</p> <p>Параметр потока отказов и его свойства; комплексные показатели надежности; показатели, характеризующие долговечность устройств</p>	2/0		2/2		22	26/2	, выполнение практических задач
4	3	<p>Раздел 4</p> <p>Раздел 4. Резервирование как способ повышения надежности технических средств</p> <p>Виды и способы структурного резервирования; расчет надежности сложных систем при различных способах резервирования; особенности резервирования объектов</p>	2/0		3/0		23	28/0	, выполнение практических задач

№ 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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		имеющих два характера отказов: обрыв и замыкание.							
5	3	Раздел 5 Раздел 5. Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным данным об отказах  Система сбора и обработки данных об отказах в процессе эксплуатации. Планы испытаний. Определение законов распределения и оценка параметров распределения наработки до отказа по экспериментальным данным.	,5/0				19,5	20/0	, выполнение контрольной работы
6	3	Раздел 6 Раздел 6. Обеспечение запасными частями  Комплекты запасных частей и их расчет	,5/0		1/0		12,5	14/0	, выполнения практических задач
7	3	Раздел 7 Допуск к экзамену				0/0	1	1/0	, защита контрольной работы
8	3	Раздел 8 Допуск к экзамену				1/0		1/0	, Эл. тест КСР
9	3	Экзамен						9/0	Экзамен
10	3	Раздел 11 Контрольная работа						0/0	КРаб
11		Раздел 9 Экзамен							, Экзамен
12		Всего:	8/0		8/4	1/0	118	144/4	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

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	3	Раздел 2. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых объектов	Определение показателей надежности невосстанавливаемых объектов	2 / 2
2	3	Раздел 3. Количественные показатели надежности восстанавливаемых объектов	Определение показателей надежности восстанавливаемых объектов	2 / 2
3	3	Раздел 4. Резервирование как способ повышения надежности технических средств	Расчет показателей надежности отдельных систем при различных видах резервирования	3 / 0
4	3	Раздел 6. Обеспечение запасными частями	Определение оптимальной потребности запасных частей	1 / 0
ВСЕГО:				8/4

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Основной формой аудиторных занятий являются классические лекции с применением мультимедийных технологий для демонстрации наглядного материала. Практические занятия проводятся в аудитории, оснащенной ПЭВМ. Защита контрольной работы и экзамен проводятся во вопросам, приведенным в ФОС дисциплины.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий.

К традиционным видам работы относятся обработка теоретического материала по учебным пособиям.

К интерактивным технологиям относятся отработка отдельных тем, подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации в интерактивном режиме.

## 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	3	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	Работа со справочной и специальной литературой. Литература [ 1.с/13-30;2.с.8-12;4.с.2.3; 5. с/17-30];	20
2	3	Раздел 2. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых объектов	Самостоятельное изучение раздела. Литература [2,с.12-32; 3,с.15-22]	20
3	3	Раздел 3. Количественные показатели надежности восстанавливаемых объектов	Самостоятельное изучение раздела. Литература [2,с.38-50;3,с.22-27]	22
4	3	Раздел 4. Резервирование как способ повышения надежности технических средств	Решение заданий из контрольной работы, решение типовых задач. Литература [2. с. 51-75].	23
5	3	Раздел 5. Оценка показателей надежности объектов по экспериментальным данным об отказах	Тестирование в межсессионный период. Литература [1, с. 241-261;2, с. 75-97]	19,5
6	3	Раздел 6. Обеспечение запасными частями	Решение типовых задач. Литература [2. с.100-103]	12,5
7	3		Допуск к экзамену	1
<b>ВСЕГО:</b>				<b>118</b>

## 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	Теория надежности	Острейковский В.А.	2008, -М.: Высшая школа. Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1, с.13-69; 3,с. 82-97;4, с. 124-139 5, с. 264-284.
2	Основы теории надежности устройств электроснабжения	Харченко А.Ф.	2010,-М.: МИИТ, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,с. 8-12; 2, с. 12-32;3, с.38-47;4, с. 51-63; 5, с.75-97;6, с. 100-103.

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Надежность систем железнодорожной автоматики и, телемеханики и связи	Под ред Вл.В. Сапожникова	2003,М.:Маршрут,Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,с. 5-13; 2,с. 15-22; 3,с. 22-27;4, с. 45-56; 5, с. 85-124
4	ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия. термины и определения		М.: Издательство стандартов ,библиотека МИИТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1 с.2-11
5	Теория вероятности и математическая статистика	Гмурман В.Е.	2002, М.: Высшая школа,,библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц 1,с.17-30,64-70

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

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>

2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
4. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
5. Официальный сайт библиотеки РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
6. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.

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

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Основы теории надежности»: теоретический курс, практические занятия, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

- Программное обеспечение для выполнения практических заданий включает в себя специализированное прикладное программное обеспечение соответствующее программное обеспечение, например MatCad, а также программные продукты общего применения
- Программное обеспечение для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение, необходимое для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- Программное обеспечение для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.

Учебно-методические издания в электронном виде:

1. Каталог электронных пособий в системе дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/> - «Вход для зарегистрированных пользователей» - «Ввод логина и пароля доступа» - «Просмотр справочной литературы» - «Библиотека».
2. Каталог учебно-методических комплексов дисциплин – <http://www.rgotups.ru/ru/chairs/> - «Выбор кафедры» - «Выбор документа»

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

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов.

Учебные кабинеты должны быть оснащены необходимым оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом практических занятий по дисциплине. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: переносной проектор и компьютер с минимальными требованиями -Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2,0.
- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий;
- для проведения практических занятий: учебная аудитория для проведения занятий;
- для организации самостоятельной работы студентов: учебная аудитория для проведения занятий;
- для выполнения текущего контроля успеваемости: учебная аудитория для проведения занятий.

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

Перед выполнением контрольной работы необходимо изучить теоретический материал рекомендуемой литературы в разделах - виды структурного резервирования : замещением и постоянным включением . Затем изучить краткие методические указания для выполнения контрольной работы изложенные в задании данной контрольной работе. При подготовке к выполнению КСР необходимо просмотреть все разделы учебных пособий, предложенных в рекомендуемой литературе. Обратит внимание на формулировки понятий и определений. Перед экзаменом кроме того, необходимо решить несколько примеров задач по каждому разделу учебного пособия.