

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭЭ РОАТ  
Заведующий кафедрой СУТИ РОАТ



А.В. Горелик

24 июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

17 марта 2020 г.


Кафедра «Системы управления транспортной инфраструктурой»

Автор Харченко Александр Федосеевич, к.т.н., старший научный сотрудник

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы теории надёжности**

Специальность:	23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов
Специализация:	Электроснабжение железных дорог
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол №	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 10 марта 2020 г. Заведующий кафедрой  А.В. Горелик
---	--

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: 168572  
Подписал: Заведующий кафедрой Горелик Александр Владимирович  
Дата: 10.03.2020

Москва 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины «Основы теории надежности» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями самостоятельно утвержденного образовательного стандарта высшего образования (СУОС) 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 надёжности" 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

### 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-4 Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.	ОПК-4.1 Владеет навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений. ОПК-4.2 Умеет применять системы автоматизированного проектирования на базе отечественного и зарубежного программного обеспечения.

#### 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 3
Контактная работа	16	16,25
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	8	8
Самостоятельная работа (всего)	124	124
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)		
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	Диф.зачёт

### 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	3	<p>Раздел 1 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				21	22	, опрос
2	3	<p>Раздел 2 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		2		20	24	, опрос
3	3	<p>Раздел 3 Раздел 3. Количественные показатели надежности восстанавливаемых объектов</p> <p>Параметр потока отказов и его свойства; комплексные показатели надежности; показатели, характеризующие долговечность устройств</p>	2		2		22	26	, опрос
4	3	<p>Раздел 4 Раздел 4. Резервирование как способ повышения надежности технических средств</p> <p>Виды и способы структурного резервирования; расчет надежности сложных систем при различных способах резервирования;</p>	2		3		23	28	, опрос

№ 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
		особенности резервирования объектов 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				24,5	25	, опрос
6	3	Раздел 6 Раздел 6. Обеспечение запасными частями  Комплекты запасных частей и их расчет	,5		1		13,5	15	, опрос
7	3	Раздел 7 дифференцированный зачет						4	Диф.зачёт
8		Всего:	8		8		124	144	

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

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

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые для реализации компетентностного подхода и с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов по усмотрению преподавателя в учебном процессе могут быть использованы в различных сочетаниях активные и интерактивные формы проведения занятий, включая: Лекционные занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; средства и устройства манипулирования аудиовизуальной информацией; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Практические занятия. Информатизация образования обеспечивается с помощью средств новых информационных технологий - ЭВМ с соответствующим периферийным оборудованием; системы машинной графики, программные комплексы (операционные системы, пакеты прикладных программ). Самостоятельная работа. Дистанционное обучение - интернет-технология, которая обеспечивает студентов учебно-методическим материалом, размещенным на сайте академии, и предполагает интерактивное взаимодействие между преподавателем и студентами. Контроль самостоятельной работы. При изучении дисциплины используются технологии электронного обучения (информационные, интернет ресурсы, вычислительная техника) и, при необходимости, дистанционные образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающегося и педагогических работников.

## 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];	21
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]	24,5
6	3	Раздел 6. Обеспечение запасными частями	Решение типовых задач. Литература [2. с.100-103]	13,5
ВСЕГО:				124

## 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)

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<http://miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ

(<http://library.miit.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

Электронно-библиотечная система «УМЦ» (<http://www.umczdt.ru/>)

Электронно-библиотечная система «Intermedia» (<http://www.intermedia-publishing.ru/>)

Электронно-библиотечная система РОАТ (<http://biblioteka.rgotups.ru/jirbis2/>)

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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, тестовые и вопросы по курсу

- 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.

Для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat.

## **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 лаборатории и кабинеты должны быть оснащены необходимым лабораторным оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренного учебным планом лабораторного практикума (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)**

В процессе освоения дисциплины студенты должны посетить лекции, выполнить практические работы и в соответствии с учебным планом, получить оценку по экзамену. При таком подходе возникает возможность получить оперативную очную консультацию у лектора в течение периода прохождения сессии.

1. Указания для освоения теоретического материала и экзамена
  - 2.1. Обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий.
  - 2.2. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций
  - 2.3. Копирование (электронное) перечня вопросов к экзамену по дисциплине, а также списка рекомендованной литературы из рабочей программы дисциплины
  - 2.4. Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.
  - 2.5. После проработки теоретического материала согласно рабочей программе курса необходимо подготовить ответы на вопросы к Д.З.