

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС  
Заведующий кафедрой УТБиИС



С.П. Вакуленко

01 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

18 апреля 2022 г.



Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Зверкина Галина Александровна, к.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы теории надёжности**

Специальность:	<u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u>
Специализация:	<u>Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2020</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент</p>  <p style="text-align: right;">В.Е. Нутович</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: 5665  
Подписал: Доцент Нутович Вероника Евгеньевна  
Дата: 27.04.2020

Москва 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучив дисциплину, студент должен:

иметь представление:

? об общих закономерностях физических процессов, определяющих надежность транспортных систем, образования и проявления внезапных и постепенных отказов теплового, механического и электрического оборудования транспорта;

? о месте теории надежности в проектировании и эксплуатации транспортных систем;

? об организации системы обеспечения надежности;

? о методах определения технического состояния тепловых, механических и электрических подсистем транспортной системы, как системы особо напряженной эксплуатации, формирующей опасные воздействия на людей и среду их обитания;

? о системах технической диагностики подвижного состава за рубежом;

владеть:

? анализом, синтезом показателей надежности транспортных систем и прогнозированием их технического состояния;

знать и уметь использовать:

? основные понятия теории надежности;

? методы расчета показателей надежности транспортных систем;

? систему сбора и обработки статистической информации о надежности транспортных систем;

Применять методы диагностирования для контроля неисправности, работоспособности, функционирования, поиска дефекта и оценки технического состояния, а также для прогнозирования его динамики;

иметь опыт:

? расчета показателей надежности транспортных систем;

? информационного обеспечения процесса оперативного управления надежностью в эксплуатации объектов диагностирования.

## **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. Основы геодезии:**

Знания: знать современные геодезические приборы и оборудование

Умения: Уметь проводить измерения современными геодезическими приборами

Навыки: Владеть методикой проведения геодезических работ, а также владеть методиками обработки геодезических измерений

### **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	ОПК-4 Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.	ОПК-4.6 Владеет навыками повышения надежности систем.

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

##### **4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:**

2 зачетные единицы (72 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 5
Контактная работа	34	34,15
Аудиторные занятия (всего):	34	34
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	38	38
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 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	5	Раздел 1 Основные сведения из теории вероятностей	4				2	6	
2	5	Тема 1.1 Теория вероятностей	4					4	
3	5	Раздел 2 Элементы теории восстановления	6				2	8	
4	5	Тема 2.1 Элементы теории восстановления	6					6	
5	5	Раздел 3 Надёжность невосстанавливаемых элементов.	4				2	6	
6	5	Тема 3.1 Надёжность невосстанавливаемого элемента	4					4	ПК1, По результатам решения задач самостоятельной работы и ответов на занятиях.
7	5	Раздел 4 Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	4				2	6	
8	5	Тема 4.2 Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	4					4	
9	5	Раздел 5 Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.	4				3	7	
10	5	Тема 5.1 Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.	4					4	
11	5	Раздел 6 Оценка стационарного значения коэффициента готовности	4				14	18	
12	5	Тема 6.2 Оценка стационарного значения	4					4	ПК2, По результатам решения задач самостоятельной

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		коэффициента готовности							работы и ответов на занятиях.
13	5	Раздел 7 О статистических методах в теории надёжности	8				13	21	
14	5	Тема 7.1 О статистических методах в теории надёжности	8					8	ЗаО
15		Всего:	34				38	72	

#### **4.4. Лабораторные работы / практические занятия**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.



## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме по типу управления производственной деятельностью и на 50% являются объяснительно-иллюстративными, а на 50% с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Практические занятия проводятся с использованием технологий развивающего обучения (обучение и решение задач). Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Курс разбит на 3 раздела (необходимые сведения из теории вероятностей, надёжность невозстанавливаемых систем, надёжность восстанавливаемых систем). Фонды оценочных средств освоенных компетенций в основном состоят из индивидуальных тестовых расчетов по этим разделам. Защита тестовых расчетов проводится путем проверки преподавателем как теоретических знаний, так и уровня самостоятельности и правильности решения задач. Самостоятельная работа студентов организуется с использованием традиционных видов работ (отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям) и интерактивных видов работ (отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю с использованием интерактивных консультаций в режиме реального времени). Проведение занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

## 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	5	РАЗДЕЛ 1 Основные сведения из теории вероятностей	Теория вероятностей	2
2	5	РАЗДЕЛ 2 Элементы теории восстановления	Элементы теории восстановления	2
3	5	РАЗДЕЛ 3 Надёжность невосстанавливаемых элементов.	Надёжность невосстанавливаемого элемента	2
4	5	РАЗДЕЛ 4 Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	2
5	5	РАЗДЕЛ 5 Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.	Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.	3
6	5	РАЗДЕЛ 6 Оценка стационарного значения коэффициента готовности	Оценка стационарного значения коэффициента готовности	14
7	5	РАЗДЕЛ 7 О статистических методах в теории надёжности	О статистических методах в теории надёжности	13
<b>ВСЕГО:</b>				<b>38</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	Математическая теория надежности	Р. Барлоу, Ф. Прошан; Ред. Б.В. Гнеденко; Под Ред. Б.В. Гнеденко	Советское радио, 1969 НТБ (фб.)	Все разделы
2	Теория надежности и массовое обслуживание	Ред. Б.В. Гнеденко	Наука, 1969 НТБ (фб.)	Все разделы
3	Прикладная теория надежности	Т.А. Голинкевич	Высш. школа, 1977 НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (фб.)	Все разделы
4	Прикладная теория надежности	Т.А. Голинкевич	Высш. шк., 1985 НТБ (фб.)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Комплексная система управления надежностью железнодорожной техники	ОАО "НИИТКД"	НТБ (фб.)	Все разделы
6	Статистическая теория надежности и испытания на безотказность	Р. Барлоу; Пер. с англ.	Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1984 НТБ (фб.)	Все разделы
7	Теория эксплуатационной надежности машин	Э.А. Сухарев	Видавництво УДАВГ, 1997 НТБ (фб.)	Все разделы

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

Федеральный портал "Российское образование", <http://www.edu.ru/>

Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам",  
<http://window.edu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, <http://school-collection.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов, <http://fcior.edu.ru/>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации, <http://library.miit.ru/>

Библиотека Российской открытой академии транспорта, <http://biblioteka.rgotups.ru/>

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

Стандартные математические программы.

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных

образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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

Доска, мел (маркер), тряпка, проектор и компьютер. В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## **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. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами использовать методы и средства теории надёжности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся и являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины. Фонд оценочных средств являются 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. Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература. Оценивание знаний, умений и навыков по учебной дисциплине «Основы теории надёжности» осуществляется посредством использования специально разработанных оценочных средств.