

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

20 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>2019</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. Общий курс транспорта:

Знания: инфраструктуры железнодорожного транспорта и его взаимодействия с другими путями сообщения

Умения: применять знания инфраструктуры железнодорожного транспорта и его взаимодействия с другими путями сообщения

Навыки: общими требованиями инфраструктуры железнодорожного транспорта и его взаимодействия с другими путями сообщения

2.1.2. Основы геодезии:

Знания: инженерно-геодезические работы на изысканиях новых ж. д. и реконструкции существующих линий

Умения: применять инженерно-геодезические работы для изысканиях новых ж. д. и реконструкции

Навыки: навыками применения инженерно-геодезические работы для изысканиях новых ж. д. и реконструкции существующих линий

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Железнодорожные станции и узлы

**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:

3 зачетные единицы (108 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	16	16,15
Аудиторные занятия (всего):	16	16
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	92	92
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
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	2				10	12	
2	5	Тема 1.1 Теория вероятностей	2					2	
3	5	Раздел 2 Элементы теории восстановления	4				13	17	
4	5	Тема 2.1 Элементы теории восстановления	4					4	
5	5	Раздел 3 Надёжность невосстанавливаемых элементов.	2				13	15	
6	5	Тема 3.1 Надёжность невосстанавливаемого элемента	2					2	ПК1, По результатам решения задач самостоятельной работы и ответов на занятиях.
7	5	Раздел 4 Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	2				13	15	
8	5	Тема 4.2 Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	2					2	
9	5	Раздел 5 Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.					16	16	
10	5	Тема 5.1 Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.					16	16	
11	5	Раздел 6 Оценка стационарного значения коэффициента готовности	2				14	16	
12	5	Тема 6.2 Оценка стационарного значения	2					2	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	4				13	17	
14	5	Тема 7.1 О статистических методах в теории надёжности	4					4	ЗаО
15		Всего:	16				92	108	

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	10
2	5	РАЗДЕЛ 2 Элементы теории восстановления	Элементы теории восстановления	13
3	5	РАЗДЕЛ 3 Надёжность невосстанавливаемых элементов.	Надёжность невосстанавливаемого элемента	13
4	5	РАЗДЕЛ 4 Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	Восстанавливаемый элемент. Вычисление коэффициента готовности.	13
5	5	РАЗДЕЛ 5 Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.	Оценка надёжности системы из восстанавливаемых элементов.	16
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
ВСЕГО:				92

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.