

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Автор Воробьев Александр Алексеевич, д.т.н., профессор

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы теории надежности»

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Локомотивы</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 № 10 26 мая 2020 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 style="text-align: center;">Протокол № 13 20 мая 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</p>
---	---

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины (модуля) «Надёжность подвижного состава» являются обучение студентов основам теории надёжности, её применения в практической деятельности для анализа и расчёта показателей надёжности подвижного состава с использованием компьютерных технологий.

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.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4	Способен выполнять проектирование и расчёт транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов
-------	---

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Виды образовательных технологий: Традиционные технологии (объяснительно-иллюстративные) – (ТТ). Интерактивные технологии (диалоговые) – (ДТ). Интерактивные формы обучения – лекционные занятия (проблемная лекция; видеолекция; мультимедиа лекция; разбор и анализ конкретной ситуации; компьютерная симуляция; презентация и др.); Интерактивные формы обучения – практические занятия (компьютерные симуляции; метод проектов; разбор и анализ конкретной ситуации; тренинг; компьютерный конструктор; электронный лабораторный практикум и др.). При реализации программы дисциплины «Надёжность подвижного состава» используются различные образовательные технологии. Лекции проводятся с использованием традиционных (14 ч.) и интерактивных технологий (4 ч.) – проблемная лекция, презентации. Практические занятия проводятся в форме электронного практикума, с применением компьютерных симуляций, компьютерных конструкторов, компьютерных тестирующих систем и традиционных технологий (52 ч.). Самостоятельная работа (37 часов) подразумевает выполнение решение комплекса задач под руководством преподавателя (решение задач расчета надёжности сложных систем подвижного состава)..

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

РАЗДЕЛ 1

Основные положения теории надёжности подвижного состава

Термины и определения теории надёжности. ГОСТ Р 27.002-2011. Объект, система, элемент.

Свойство, состояние объектов. Событие. Отказ и повреждение. Дефект. Постепенный и внезапный отказы. Восстанавливаемый, невосстанавливаемый объекты.

РАЗДЕЛ 2

Надёжность - комплексное свойство.

Свойства надёжности: безотказность, ремонтпригодность, долговечность, сохраняемость и готовность. Работоспособное, неработоспособное, исправное и неисправное состояния.

Предельное состояние.

РАЗДЕЛ 3

Безотказность подвижного состава.

Физико-химические основы безотказности. Показатели безотказности восстанавливаемых и невосстанавливаемых объектов. Экспоненциальный закон надёжности. Взаимосвязь между показателями безотказности. Оценка показателей безотказности оборудования подвижного состава.

РАЗДЕЛ 4

Ремонтопригодность подвижного состава.

Ремонтопригодность как важнейшее свойство конструкции подвижного состава. Факторы, определяющие ремонтпригодность. Показатели ремонтпригодности, их статистическая оценка.

РАЗДЕЛ 5

Долговечность и сохраняемость подвижного состава.

Величины, характеризующие свойства долговечности и сохраняемости. Оценка показателей по статистической информации.

РАЗДЕЛ 6

Готовность подвижного состава. Комплексные показатели надёжности.

Показатели готовности, их статистическая оценка.

Основы теории марковских процессов. Применение теории марковских процессов для расчёта комплексных показателей надёжности. Надёжность объекта с двумя возможными состояниями. Модель «отказ-восстановление».

РАЗДЕЛ 7

Расчёт надёжности систем подвижного состава.

Расчёт показателей безотказности систем подвижного состава при последовательном, параллельном и смешанном соединении элементов.

РАЗДЕЛ 8

Расчёт надёжности систем подвижного состава с использованием теории марковских процессов.

Модель ненагруженного резервирования элементов. Модель резервирования с восстановлением отказавших элементов.

Модель функционирования тягового подвижного состава как сложной системы. Расчёт надёжности систем подвижного состава с учётом постепенных и внезапных отказов.

РАЗДЕЛ 9

Логико-вероятностные методы расчёта надёжности систем.

Основы булевой алгебры для расчёта надёжности систем. Возможные состояния системы. Логические функции для расчета вероятностей безотказной работы системы.

РАЗДЕЛ 10

Расчёт надёжности систем методом имитационного моделирования.

Моделирование случайных величин с заданным законом распределения. Алгоритм решения задач надёжности систем с использованием методов имитационного моделирования. Применение ЭВМ для решения задач надёжности.

РАЗДЕЛ 11

Расчёт надёжности систем подвижного состава в процессе эксплуатации

Систематизации информации о надёжности подвижного состава. Требования к

информации. Расчёт и анализ показателей надёжности с использованием ЭВМ.

РАЗДЕЛ 12

Испытания подвижного состава на надёжность.

Классификация видов и методов испытаний. Планы испытаний на надёжность.

Ускоренные испытания на надёжность.

Расчёт показателей надёжности по результатам испытаний. Применение ЭВМ для решения задач.

РАЗДЕЛ 13

Повышение надёжности подвижного состава

Принципы обеспечения надёжности конструкций подвижного состава. Методы повышения надёжности в процессе производства сложных систем. Пути повышения надёжности при эксплуатации подвижного состава. Оценка эффективности мероприятий, направленных на повышение надёжности.