МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ

П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Машиноведение, проектирование, стандартизация и сертификация»

Автор Карпычев Владимир Александрович, д.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность транспортных систем

Направление подготовки:	27.03.01 – Стандартизация и метрология
Профиль:	Стандартизация и сертификация
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии С.В. Володин	Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой В.А. Карпычев

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучаемого курса является формирование основ знаний, умений и навыков, необходимых для оценки надежности транспортных и систем, в том числе причин возникновения отказов элементов их конструкций, оптимизации процессов проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта машин с целью улучшения показателей надежности и качества. В результате изучения дисциплины должны быть сформированы методологическая, информационная и организационная основы для последующего использования при решении практических задач.

Предметом изучения дисциплины являются рассматриваемые в комплексе методологические основы и математические методы теории надежности технических систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Надежность транспортных систем" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Метрология:

Знания: принципы составления планов, программ и методик выполнения измерений , испытаний и контроля

Умения: анализировать и выбирать наиболее рациональные варианты выполнения метрологических работ.

Навыки: : навыками составления технических отчётов и нормативной документации.

2.1.2. Основы технического регулирования:

Знания: - понятия, определения, термины технического регулирования;- принципы планирования работ по стандартизации и сертификации в организации.- понятия, определения, термины технического регулирования;- принципы планирования работ по стандартизации и сертификации в организации.- понятия, определения, термины технического регулирования;- принципы планирования работ по стандартизации и сертификации в организации.

Умения: - описывать требования к безопасности продукции- описывать требования к безопасности продукции- описывать требования к безопасности продукции

Навыки: - навыками систематизировать, дифференцировать факты, явления, определяющие безопасность продукции- навыками систематизировать, дифференцировать факты, явления, определяющие безопасность продукции- навыками систематизировать, дифференцировать факты, явления, определяющие безопасность продукции

2.2. Наименование последующих дисциплин

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	ПК-15 способностью проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, анализировать результаты деятельности производственных подразделений; подготавливать исходные данные для выбора и обоснования технических и организационно-экономических решений по управлению качеством, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений	Знать и понимать: - особенности свойств объектов; - определение отказа; - понятия системы, узла, элемента; - причины и последствия возникновения отказов; - взаимосвязь отказов с сопутствующими процессами; - классификацию отказов; - качественные показатели надёжности и их особенности; - понятия случайной величины, дискретной и непрерывной случайной величины, вероятностей, совокупности вероятности и распределения вероятностей; - методики определения показателей надёжности систем; Уметь: - применять методы комплексного анализа при решении практичес-ких задач; - формулировать события отказа; - производить анализ причинно-следственных связей событий, явлений и процессов; - использовать математический аппарат для вычисления показателей надежности Владеть: - навыками анализа информации о техническом объекте. - навыками образного мышления. - навыками практической оценки показателей надежности

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

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	27	27
Экзамен (при наличии)	45	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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 промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Цели и задачи курса	2	2	6/2			10/2	, Опрос на практических занятиях
2	6	Тема 1.1 Введение. Надежность – как один из главных показателей объекта.	2	2	6/2			10/2	
3	6	Раздел 2 Понятие надёжности, классификация отказов.	4	4	12/4		1	21/4	
4	6	Тема 2.1 2. Понятия – свойство объекта, отказа, основной функции, надежности.	2	2	6/2			10/2	
5	6	Тема 2.2 Показатели надежности как отражение особенностей проектирования и конструирования, изготовления, ремонта и эксплуатации.	2	2	6/2		1	11/2	
6	6	Раздел 3 Надежность систем.	4	4	12/4		3	23/4	
7	6	Тема 3.1 Понятия системы, элемента, взаимосвязи элементов с позиций надежности. Системы с последовательным соединением элементов.	2	2	6/2		2	12/2	ПК1, Опрос на практических занятиях
8	6	Тема 3.2 Системы с параллельным и последовательно-параллельным соединением элементов	2	2	6/2		1	11/2	
9	6	Раздел 4 Показатели надежности.	8	8	24/8		5	45/8	

№ 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
10	6	Тема 4.1 Показатели безотказности.	2	2	6/2		1	11/2	
11	6	Тема 4.2 Показатели долговечности.	2	2	6/2		2	12/2	ПК2, Контроль выполнения курсового проекта
12	6	Тема 4.3 Показатели сохраняемости	2	2	6/2		1	11/2	
13	6	Тема 4.4 Показатели ремонтопригодности, комплексные показатели	2	2	6/2		1	11/2	КР, Контроль выполнения курсового проекта
14	6	Раздел 5 экзамен						45	ЭК, Экзамен
15		Всего:	18	18	54/18		9	144/18	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 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	6	РАЗДЕЛ 1 Цели и задачи курса Тема: Введение. Надежность – как один из главных показателей объекта.	Показатели технических объектов.	2
2	6	РАЗДЕЛ 1 Цели и задачи курса Тема: Введение. Надежность – как один из главных показателей объекта.	Оценка функционирования технических объектов	2 / 1
3	6	РАЗДЕЛ 1 Цели и задачи курса Тема: Введение. Надежность – как один из главных показателей объекта.	Понятия, термины и определения из области надёжности	2 / 1
4	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: 2. Понятия – свойство объекта, отказа, основной функции, надежности.	Идентификация отказов для объектов ж.д.транспорта.	2
5	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: 2. Понятия – свойство объекта, отказа, основной функции, надежности.	Буксовый узел вагона. Конструкция, работа.	2 / 1
6	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: 2. Понятия – свойство объекта, отказа, основной функции, надежности.	Идентификация основной функции и главного отказа для буксового узла. Контроль отказов в эксплуатации	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: Показатели надежности как отражение особенностей проектирования и конструирования, изготовления, ремонта и эксплуатации.	Надёжность на стадии проектирования, конструирования и изготовления.	2
8	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: Показатели надежности как отражение особенностей проектирования и конструирования, изготовления, ремонта и эксплуатации.	Надежность ремонтируемых изделий.	2 / 1
9	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: Показатели надежности как отражение особенностей проектирования и конструирования, изготовления, ремонта и эксплуатации.	Эксплуатационная надежность.	2 / 1
10	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Понятия системы, элемента, взаимосвязи элементов с позиций надежности. Системы с последовательным соединением элементов.	Применение понятий система, элемента, взаимосвязи элементов с позиций надежности для транспортных систем.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
11	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Понятия системы, элемента, взаимосвязи элементов с позиций надежности. Системы с последовательным соединением элементов.	Транспортные системы с последовательным соединением элементов.	2 / 1
12	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Понятия системы, элемента, взаимосвязи элементов с позиций надежности. Системы с последовательным соединением элементов.	Методы оценки показателей надежности систем с последовательным соединением элементов.	2 / 1
13	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Системы с параллельным и последовательно-параллельным соединением элементов	Транспортные системы с параллельным соединением элементов.	2
14	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Системы с параллельным и последовательно-параллельным соединением элементов	Транспортные системы с последовательно-параллельным соединением элементов.	2 / 1
15	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Системы с параллельным и последовательно-параллельным соединением элементов	Методы оценки показателей надежности систем с параллельным и последовательно-параллельным соединением элементов.	2 / 1
16	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели безотказности.	Вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка на отказ	2
17	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели безотказности.	Наработка до отказа, средняя наработка между отказами, параметр потока отказов	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
18	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели безотказности.	Решение задач по определению показателей безопасности.	2 / 1
19	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели долговечности.	Понятие ресурса. Средний ресурс, гамма процентный ресурс, назначенный ресурс	2
20	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели долговечности.	Понятие – срок службы. Средний срок службы, гамма процентный срок службы, назначенный срок службы, установленный срок службы.	2 / 1
21	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели долговечности.	Особенности установленного и назначенного срока службы, ресурса.	2 / 1
22	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели сохраняемости	Средний срок сохраняемости, гамма процентный срок сохраняемости,	2
23	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели сохраняемости	Назначенный срок сохраняемости	2 / 1
24	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели сохраняемости	установленный срок сохраняемости.	2 / 1
25	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели ремонтопригодности, комплексные показатели	Решение задач на определение коэффициента готовности	2
26	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели ремонтопригодности, комплексные показатели	Понятия – среднее время восстановления, вероятность восстановления.	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
27	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели ремонтопригодности, комплексные показатели	Понятия коэффициента технического использования, коэффициента оперативной готовности.	2 / 1
			ВСЕГО:	54/18

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 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	6	РАЗДЕЛ 1 Цели и задачи курса Тема: Введение. Надежность – как один из главных показателей объекта.	Изучение систем сбора информации на ж.д. транспорте.	2
2	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: 2. Понятия – свойство объекта, отказа, основной функции, надежности.	Составление перечня отказов редуктора.	2
3	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема: Показатели надежности как отражение особенностей проектирования и конструирования, изготовления, ремонта и эксплуатации.	Установление причинно-следственных связей отказа и этапов жизненного цикла объекта.	2
4	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Понятия системы, элемента, взаимосвязи элементов с позиций надежности. Системы с последовательным соединением элементов.	Расчет показателей надежности для транспортных систем с последовательной структурой соединения элементов.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема: Системы с параллельным и последовательно-параллельным соединением элементов	Расчет показателей надежности для транспортных систем с параллельной и последовательно-параллельной структурой соединения элементов.	2
6	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели безотказности.	Расчет показателей безотказности.	2
7	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели долговечности.	Расчет показателей долговечности.	2
8	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели сохраняемости	Расчет показателей сохраняемости.	2
9	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема: Показатели ремонтопригодности, комплексные показатели	Расчет комплексных показателей и ремонтопригодности.	2
			ВСЕГО:	18/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Оценка надежности технического объекта (по вариантам).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание учебной дисциплины осуществляется в форме лекционных, практических и лабораторных занятий.

При проведении занятий используются электронные иллюстративные материалы по тематике дисциплины, электронные лекции, рассматриваются конкретные задачи надёжности технических систем с презентацией.

Самостоятельная работа студента организованна с использованием традиционных и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. Интерактивные технологии применяются при изучении отдельных тем курсу, подготовке к текущему и промежуточному видам контроля.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, собеседование на практических занятиях.

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	6	РАЗДЕЛ 2 Понятие надёжности, классификация отказов. Тема 2: Показатели надежности как отражение особенностей проектирования и конструирования, изготовления, ремонта и эксплуатации.	Изучение материалов по перечню основной и дополнительной учебной литературы: [1], [2].	1
2	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема 1: Понятия системы, элемента, взаимосвязи элементов с позиций надежности. Системы с последовательным соединением элементов.	Изучение материалов по перечню основной и дополнительной учебной литературы: [1], [2].	2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Надежность систем. Тема 2: Системы с параллельным и последовательно-параллельным соединением элементов	Изучение материалов по перечню основной и дополнительной учебной литературы: [1], [2].	1
4	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема 1: Показатели безотказности.	Изучение материалов по перечню основной и дополнительной учебной литературы: [1], [2].	1
5	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема 2: Показатели долговечности.	Изучение материалов по перечню основной и дополнительной учебной литературы: [1], [2].	2
6	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема 3: Показатели сохраняемости	Изучение материалов по перечню основной и дополнительной учебной литературы: [1], [2].	1
7	6	РАЗДЕЛ 4 Показатели надежности. Тема 4: Показатели ремонтопригодности, комплексные показатели	Изучение материалов по перечню основной и дополнительной учебной литературы: [1], [2].	1
			ВСЕГО:	9

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	Основы теории транспортных систем.	Горев А.Э.	Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет., 2010	Все разделы
2	Безопасность транспортных систем.	Балясников В.В.	Санкт-Петербургский государственный университет гражданской авиации.., 2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
3	Надёжность вагонов рельсового нетягового подвижного состава.	П.А.Устич, В.А. Карпычев, М.Н. Овечников	Учебник М.:ИГ "Вариант", , 2004	Все разделы

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

1. http://www.edu.ru/ - Федеральный портал «Российское образование».
2. http://www.fcior.edu.ru/ - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР).
3. http://school-collection.edu.ru/ - Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов».
4. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google, Yahoo.

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

OS Windows, Google Chrom.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуются:
1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

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

Дисциплина «Основы теории надёжности систем» посвящена одной из главных задач – надёжности технических систем на железнодорожном транспорте. Эта задача рассматривается применительно к анализу показателей надежности транспортных систем, в том числе причин возникновения отказов элементов их конструкций, оптимизации процессов проектирования, изготовления, эксплуатации и ремонта машин с целью улучшения показателей надежности и качества. В дисциплине рассматриваются методологические основы и математические методы теории надежности применительно к техническим системам.

В структуре дисциплины выделено 9 тем, объединенных общей целевой направленностью.

В первой теме рассматриваются особенности дисциплины. Приводятся понятие и специфика проблемы надежности в технике. Рассматривается взаимосвязь отказа с сопутствующими процессами. Надежность обосновывается как один из главных показателей объекта

Во второй теме рассматривается понятие – свойство объекта. Устанавливаются особенности свойств объекта и связь с показателями надежности. Даётся определение наработки на отказ и взаимосвязь количественной оценки показателя со свойством объекта в понимании его надёжности.

В третьей теме рассматриваются понятия отказа, работоспособного состояния, основной функции, надёжности. Обосновывается связь надежности с понятием отказа. Устанавливается основной критерий отказа. Рассматриваются вопросы особенностей показателей надёжности с позиций соответствия и отношения свойствам объекта и жизненного цикла.

Четвертая тема посвящена понятиям система, элемента, взаимосвязи элементов с позиции надежности. Рассматриваются примеры перехода от технического объекта к его структурной схеме. Дается понятие структуры. Рассматривается структура с последовательным соединением элементов и методы определения показателей надёжности для этой структуры.

Пятая тема посвящена транспортным системам имеющим параллельную и последовательно-параллельную структуру соединения элементов с позиций надежности. Рассматриваются методы определения показателей надёжности для этих структур.

В шестой теме рассматриваются показатели и методы оценки безотказности объектов.

В седьмой теме рассматриваются показатели и методы оценки долговечности объектов.

В восьмой теме рассматриваются показатели и методы оценки сохраняемости объектов.

В девятой теме рассматриваются показатели и методы оценки комплексных показателей объекта и ремонтопригодности.

Практические занятия направлены на закрепление материалов лекции, при этом выделяются главные моменты, раскрывающие суть темы и её глубину, вокруг которых должно строиться самостоятельное изучение дисциплины.

Рабочая программа составлена таким образом, что практические занятия проводятся сразу после лекций на одноименную тему. При подготовке к практическим занятиям следует повторить материал лекций, а также изучить разделы книг, указанных для самостоятельной работы. Практические занятия реализуются путем совместного решения и обсуждения задач, а также в виде индивидуальных заданий.

Вопросы, задаваемые студентами, позволяют преподавателю вносить коррективы в содержание лекций или в методические материалы к практическим занятиям и курсовому проектированию.

Определенным ориентиром в самостоятельной работе могут служить (наряду с информацией, приведенной выше) вопросы для текущего и промежуточного контроля, содержащиеся в Фонде оценочных средств.
Рабочей программой предусмотрено выполнение курсового проекта, содержание которого охватывает отдельные разделы и темы дисциплины. Состав проекта предусматривает решение отдельных задач надёжности технических систем на железнодорожном транспорте. Примеры решения таких задач рассматриваются на практических занятиях. Целесообразно своевременно сразу после практических занятий выполнять соответствующие разделы проекта. В этом случае достигается лучшее закрепление знаний и навыков, повышается эффективность труда, снижаются затраты времени.
Необходимая дополнительная информация для успешного выполнения курсового проектирования содержится в учебниках и учебных пособиях (см. 7.1. Основная литература, 7.2. Дополнительная литература).
Промежуточная аттестация - экзамен проводится в конце семестра в традиционной форме собеседования. Экзаменационные билеты включают теоретический вопрос и задачу. Перечень экзаменационных вопросов и примеры задач приведены в Фонде оценочных средств. Следует принять во внимание, что в соответствии с правилами проведения промежуточной аттестации, преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы и задачи (не вошедшие в ФОС). Итоговая оценка по промежуточной аттестации проставляется с использованием модуль - рейтинговой системы РИТМ - МИИТ.
Учебники и учебные пособия, рекомендуемые для изучения дисциплины, указаны в разделах основная и дополнительная литература.