

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТТМиРПС
Заведующий кафедрой ТТМиРПС



М.Ю. Куликов

24 июня 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 2019 г.



Кафедра «Электропоезда и локомотивы»

Авторы Устич Пётр Андреевич, д.т.н., профессор
Иванов Александр Анатольевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы теории надежности

Специальность:	<u>23.05.03 – Подвижной состав железных дорог</u>
Специализация:	<u>Технология производства и ремонта подвижного состава</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 № 10 25 июня 2019 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>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.Е. Пудовиков</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: 5214
Подписал: Заведующий кафедрой Пудовиков Олег
Евгеньевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Основы теории надёжности» – является изучение студентами основ теории надёжности, необходимых для качественного проектирования, изготовления и эксплуатации подвижного состава.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Надёжность подвижного состава» является формирование у обучающегося компетенций в области теории надёжности, необходимых при эксплуатации, техническом обслуживании, проектировании, производстве, испытаниях, модернизации подвижного состава (автономных локомотивов, моторвагонного подвижного состава, вагонов различного типа и назначения, электровозов, электроподвижного состава метрополитена), а также при разработке средств и путей повышения эксплуатационных и ремонтных характеристик (экономичности, надёжности, долговечности, безопасности, качества ремонта) подвижного состава для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;
организационно-управленческой;
проектно-конструкторской;
научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использования типовых методов расчёта надёжности элементов подвижного состава, анализа брака и выпуска некачественной продукции; разработки методов расчёта надёжности, технического контроля и испытания продукции;

организационно-управленческая деятельность:

- оценки производственных и непроизводственных затрат или ресурсов на обеспечение качества технического обслуживания, текущего отцепочного ремонта и плановых видов ремонта подвижного состава, менеджмента качества, оценки производственного потенциала предприятия на основе теории надёжности;

проектно-конструкторская деятельность:

- разработки технических требований, технических заданий и технических условий на проекты технологических машин, подвижного состава или его узлов, технологических процессов по показателям надёжности, организации и обработки результатов испытаний на надёжность с использованием средств автоматизации и информационных технологий;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований в области эксплуатации и производства подвижного состава железнодорожного транспорта, интерпретации и вероятностного моделирования отказов и процесса эксплуатации на основе теории надёжности с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; поиска и проверки новых технических решений по совершенствованию подвижного состава и системы поддержания надёжности в эксплуатации (системы технического обслуживания и ремонта); разработки планов, программ и методик проведения исследований надёжности, анализ их результатов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Основы теории надежности" 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:

Умения:

Навыки:

2.1.2. Подвижной состав железных дорог - 1:

Знания: типы подвижного состава

Умения: Анализировать и оценивать исторические события и процессы

Навыки: навыками определения неисправностей подвижного состава, влияющих на безопасность движения

2.1.3. Эксплуатация и техническое обслуживание подвижного состава:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Производство и ремонт подвижного состава

**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-4.5 Использует методы расчета надежности систем при проектировании транспортных объектов.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (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 7
Контактная работа	68	68,15
Аудиторные занятия (всего):	68	68
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	34	34
Самостоятельная работа (всего)	40	40
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	7	Раздел 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности.	10		12		12	34	
2	7	Тема 1.2 Введение. Место теории надёжности среди других дисциплин. Детерминированные и вероятностные математические модели. Особенности использования теории надёжности.	6					6	
3	7	Тема 1.5 Особенности применения математического аппарата теории вероятностей при решении задач надёжности. Ограниченное и неограниченное пространство элементарных исходов и вероятность события. Рассмотрение вопросов, вызвавших наибольшие затруднения по результатам контроля.	2		4			6	
4	7	Тема 1.8 Случайные величины в теории надёжности и количественные характеристики событий. За-коны распределения случайных величин.	2		4			6	
5	7	Раздел 2	10		10		6	26	

№ 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
		Понятийный аппарат теории надёжности, учение об отказах технических средств.							
6	7	Тема 2.13 Основные понятия теории надёжности. Объекты, случайные события, состояния теории надёжности. Схема перехода состояний объектов. Виды отказов, трактовка отказов, состояния, причины возникновения отказов. Свойство надёжности, качественные характеристики надёжности.	2		4			6	
7	7	Тема 2.16 Единичные и комплексные показатели свойств надёжности. Этапы обеспечения надёжности подвижного состава.	2		4			6	
8	7	Тема 2.19 Метод обоснования предельного износа. Метод обоснования предельных размеров трещин, дефектов литья и сварки.	6		2			8	ПК1
9	7	Раздел 3 Вероятностные модели надёжности	8		10		2	20	
10	7	Тема 3.24 Классификация моделей надёжности (простейшая). Вероятностные модели отказа неремонтируемых изделий и область их применения.	6				2	8	ПК2

№ 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
		Теоретические законы надёжности, стареющие законы надёжности. Показательное (экспоненциальное) распределение. Особенности, свойства, область применения.							
11	7	Тема 3.27 Вероятностные модели отказа неремонтируемых изделий и область их применения. Нормальное, логарифмически нормальное распределения, распределение Рэля. Особенности, свойства, область применения.	2		6			8	ЗаО
12	7	Тема 3.30 Ремонтируемые изделия. Вероятностные модели надёжности ремонтируемых изделий. Реальная модель эксплуатации.			4			4	
13	7	Раздел 5 Надёжность систем					4	4	
14	7	Тема 5.56 Дерево событий и дерево отказов. Построение дерева событий на примере грузового вагона. Переход от древовидного представления системы к двухполюсному. Марковский однородный процесс с конечным числом состояний.					4	4	
15	7	Раздел 6 Безопасность и её количественные характеристики.	6				8	14	

№ 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
16	7	Тема 6.61 Понятие безопасности подвижного состава. Аварийное состояние. Безопасность и характеристики надёжности. Классификация нарушений безопасности движения на железнодорожном транспорте. Система КАСАНТ на железнодорожном транспорте.					6	6	
17	7	Тема 6.66 Схема перехода состояний подвижного состава. Обобщённая методика определения параметра безопасности на примере грузового вагона.	6				2	8	
18		Раздел 4 Статистическая трактовка показателей надёжности. Испытания на надёжность.							
19		Тема 4.35 Испытания на надёжность. Источники первичной информации. Планы испытаний на надёжность.							
20		Тема 4.37 Анализ данных эксплуатационных наблюдений, анализ выборки. Полные и неполные выборки. Предварительный этап обработки данных.							

№ 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/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
21		Тема 4.39 Математический этап обработки выборки. Точечные оценки параметров модели отказа. Метод максимального правдоподобия.							
22		Тема 4.41 Интервальные оценки модели отказа (параметров распределения наработки до отказа).							
23		Тема 4.43 Параметрические и непараметрические методы получения моделей отказа. Эмпирические функции распределения наработки до отказа. Функция Хевисайда, Фишбейна, Джонсона.							
24		Тема 4.44 Проверка качества оценок параметров модели отказа. Согласованность эмпирических и теоретических законов распределения. Критерии согласия. Критерий Колмогорова.							
25		Тема 5.48 Понятие системы, классификация систем. Надёжность системы. Количественные показатели.							
26		Тема 5.50 Метод оценки надёжности систем с приводимой структурой. Надёжность							

№ 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
		простейших систем. Последовательное и параллельное соединение элементов. Метод последовательного упрощения схем.							
27		Тема 5.52 Методы оценки надёжности систем с неприводимой структурой. Надёжность системы с n исправными из m. Надёжность мостиковой схемы.							
28		Тема 5.53 Метод непосредственного перебора состояний. Метод разложения системы по базовому элементу на примере мостиковой схемы.							
29		Тема 5.55 Логические методы оценки надёжности системы. Метод минимальных путей и сечений.							
30		Тема 6.47 Реальная модель эксплуатации подвижного состава. Способы выходы из аварийного состояния. Системы обеспечения и поддержания надёжности при эксплуатации подвижного состава. Продолжительность нахождения объекта в скрытом аварийном состоянии.							
31		Тема 6.63 Древовидная модель аварийности вагона.							

№ 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
		Получение структурной формулы по древовидной модели отказа.							
32		Тема 6.64 Упрощённая оценка параметра безопасности на примере грузового вагона.							
33		Всего:	34		34		40	108	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 34 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	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности.	Входной контроль знаний	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности.	Рассмотрение проблемной задачи определения качества продукции и надёжности на основе теории вероятностей.	2
3	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности. Тема: Особенности применения математического аппарата теории вероятностей при решении задач надёжности. Ограниченное и неограниченное пространство элементарных исходов и вероятность события. Рассмотрение вопросов, вызвавших наибольшие затруднения по результатам контроля.	Прикладные математические задачи теории вероятностей для определения надёжности и качества продукции. Экспериментальная проверка закона больших чисел.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
4	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности. Тема: Особенности применения математического аппарата теории вероятностей при решении задач надежности. Ограниченное и неограниченное пространство элементарных исходов и вероятность события. Рассмотрение вопросов, вызвавших наибольшие затруднения по результатам контроля.	Решение проблемной задачи: Определение надёжности АРВ с использованием основных понятий теории вероятностей. Определение оптимального количества холодильных машин.	2
5	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности. Тема: Случайные величины в теории надежности и количественные характеристики событий. За-коны распределения случайных величин.	Оптимальное распределение надёжности между элементами конструкции на основе метода динамического программирования.	2
6	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности. Тема: Случайные величины в теории надежности и количественные характеристики событий. За-коны распределения случайных величин.	Оценка вероятности отказа единицы подвижного состава по известным условным вероятностям.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	7	РАЗДЕЛ 2 Понятийный аппарат теории надёжности, учение об отказах технических средств. Тема: Основные понятия теории надёжности. Объекты, случайные события, состояния теории надёжности. Схема перехода состояний объектов. Виды отказов, трактовка отказов, состояния, причины возникновения отказов. Свойство надёжности, качественные характеристики надёжности.	Решение проблемной задачи. Оценка ремонтпригодности колёсной пары грузового вагона в условиях непосредственного использования по назначению.	2
8	7	РАЗДЕЛ 2 Понятийный аппарат теории надёжности, учение об отказах технических средств. Тема: Основные понятия теории надёжности. Объекты, случайные события, состояния теории надёжности. Схема перехода состояний объектов. Виды отказов, трактовка отказов, состояния, причины возникновения отказов. Свойство надёжности, качественные характеристики надёжности.	Решение проблемной задачи. Оценка ремонтпригодности конструкции в условиях непосредственного использования по назначению.	2
9	7	РАЗДЕЛ 2 Понятийный аппарат теории надёжности, учение об отказах технических средств. Тема: Единичные и комплексные показатели свойств надёжности. Этапы обеспечения надёжности подвижного состава.	Решение проблемной задачи. Оценка ремонтпригодности колёсной пары грузового вагона в условиях ремонтного депо.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
10	7	РАЗДЕЛ 2 Понятийный аппарат теории надёжности, учение об отказах технических средств. Тема: Единичные и комплексные показатели свойств надёжности. Этапы обеспечения надёжности подвижного состава.	Решение проблемной задачи. Оценка ремонтпригодности конструкции в условиях ремонтного депо.	2
11	7	РАЗДЕЛ 2 Понятийный аппарат теории надёжности, учение об отказах технических средств. Тема: Метод обоснования предельного износа. Метод обоснования предельных размеров трещин, дефектов литья и сварки.	Оценка предельного износа. Оценка предельных размеров трещин	2
12	7	РАЗДЕЛ 3 Вероятностные модели надёжности Тема: Вероятностные модели отказа неремонтируемых изделий и область их применения. Нормальное, логарифмически нормальное распределения, распределение Рэлея. Особенности, свойства, область применения.	Решение проблемной задачи: Оценка с заданной вероятностью остаточного ресурса детали, безотказно проработавшей некоторое время.	2
13	7	РАЗДЕЛ 3 Вероятностные модели надёжности Тема: Вероятностные модели отказа неремонтируемых изделий и область их применения. Нормальное, логарифмически нормальное распределения, распределение Рэлея. Особенности, свойства, область применения.	Рассмотрение проблемной задачи: Построение биномиального распределения отказов пятивагонной рефрижераторной секции.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
14	7	РАЗДЕЛ 3 Вероятностные модели надежности Тема: Ремонтные изделия. Вероятностные модели надёжности ремонтных изделий. Реальная модель эксплуатации.	Рассмотрение проблемной задачи: Выбор оптимальной схемы для системы безопасности буксового узла на основе вероятностных методов.	2
15	7	РАЗДЕЛ 3 Вероятностные модели надежности Тема: Ремонтные изделия. Вероятностные модели надёжности ремонтных изделий. Реальная модель эксплуатации.	Рассмотрение проблемной задачи: Вывод выражения коэффициента оперативной готовности, на примере грузового вагона.	2
16	7		Разбор наиболее частых ошибок	2
ВСЕГО:				34/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Надёжность подвижного состава» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной (аудиторной) организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью с использованием традиционных технологий (40 часов) и интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (10 часа), включая проблемную лекция, разбор и анализ конкретной ситуации (10 часов).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Практический курс проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а так же использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К активным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 6 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности.	Входной контроль знаний [1]; [2]; [7]; [8]; [9]	6
2	7	РАЗДЕЛ 1 Особенности применения теории вероятностей в инженерных задачах теории надежности.	Текущий контроль	6
3	7	РАЗДЕЛ 2 Понятийный аппарат теории надёжности, учение об отказах технических средств.	Текущий контроль	6
4	7	РАЗДЕЛ 3 Вероятностные модели надежности Тема 24: Классификация моделей надёжности (простейшая). Вероятностные модели отказа неремонтируемых изделий и область их применения. Теоретические законы надёжности, стареющие законы надёжности. Показательное (экспоненциальное) распределение. Особенности, свойства, область применения.	Рассмотрение проблемной задачи: Обоснование модели отказа подшипников. [1]; [2]; [3]	2
5	7	РАЗДЕЛ 5 Надежность систем Тема 56: Дерево событий и дерево отказов. Построение дерева событий на примере грузового вагона. Переход от древовидного представления системы к двухполюсному. Марковский однородный процесс с конечным числом состояний.	Дерево событий и дерево отказов. Построение дерева событий на примере грузового вагона. Переход от древовидного представления системы к двухполюсному. Марковский однородный процесс с конечным числом состояний. [1]; [2]; [5]; [7]; [8]	4

6	7	РАЗДЕЛ 6 Безопасность и её количественные характеристики. Тема 61: Понятие безопасности подвижного состава. Аварийное состояние. Безопасность и характеристики надёжности. Классификация нарушений безопасности движения на железнодорожного транспорте. Система КАСАНТ на железнодорожном транспорте.	Понятие безопасности подвижного состава. Аварийное состояние. Безопасность и характеристики надёжности. Классификация нарушений безопасности движения на железнодорожного транспорте. Система КАСАНТ на железнодорожном транспорте. [1]; [2]; [4]; [10]	6
7	7	РАЗДЕЛ 6 Безопасность и её количественные характеристики. Тема 66: Схема перехода состояний подвижного состава. Обобщённая методика определения параметра безопасности на примере грузового вагона.	Схема перехода состояний подвижного состава. Обобщённая методика определения параметра безопасности на примере грузового вагона. [1]; [2]; [4]; [10]	2
8	7		Зачет [1]; [2]; [4]; [6]; [7]; [8]	8
ВСЕГО:				40

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	Надежность электроподвижного состава	А.В. Горский, А.А. Воробьев	Маршрут, 2005	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Самостоятельная работа 33

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Надежность рельсового нетягового подвижного состава	П.А. Устич, В.А. Карпычев, М.Н. Овечников	Вариант, 2003	Раздел 1, Раздел 3, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Самостоятельная работа 33
3	Надежность. Методические указания к курсовой работе	А.А. Иванов, П.А. Устич	МИИТ, 2003	Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
4	Вагонное хозяйство	П.А. Устич, И.И. Хаба	Маршрут, 2004	Раздел 4, Раздел 6, Самостоятельная работа 33
5	Надежность вагона	П.А. Устич, В.А. Карпычев, М.Н. Овечников	МИИТ, 1997	Раздел 2, Раздел 5
6	Надежность. Справочник. Том 2	Б.В. Гнеденко	Машиностроение, 1987	Раздел 2, Самостоятельная работа 33
7	Надежность в технике. ГОСТ Р 27.002-2009		Издательство стандартов, 2002	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 5, Самостоятельная работа 33
8	Теория вероятностей. Учебник для вузов	Е.С. Венцель	Высшая школа, 2008	Раздел 1, Раздел 4, Раздел 5, Самостоятельная работа 33
9	Теория вероятностей и ее инженерные приложения	Е.С. Венцель, Л.А. Овчаров	Высшая школа, 2008	Раздел 1, Раздел 4
10	Дедуктивно-аксиоматический подход к разработке системы интеллектуального управления железнодорожным транспортом	А.А. Иванов, П.А. Устич, В.Г. Мышков	Мир транспорта №1, 2010	Раздел 6

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

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТа;
2. <http://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки для молодежи;
3. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД». Информационный портал нормативных документов ОАО «РЖД»;
4. База знаний по дисциплине «Надёжность подвижного состава» для автоматизированной диалоговой системы экспертизы знаний студентов.

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

Надёжность вагона / Учебное пособие. 1982 Устич П.А. Электронный экземпляр – кб. 3007

Надёжность. Методические указания практическим занятиям Иванов А.А., Устич П.А. Электронный экземпляр – кб. 3007

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.
4. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET.

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

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в не-малой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе. Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч или интерактивном режиме он может задать лектору интересующие его вопросы. Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. Информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между тео-

ретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если бы-ли, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является 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.