

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

21 мая 2019 г.

Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Шаманов Виктор Иннокентьевич, д.т.н., профессор

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы теории надёжности**

Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2017

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 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 style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</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: 21905  
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон  
Анатольевич  
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины является обеспечение фундаментальной подготовки студентов по теории надежности технических систем и использование полученных знаний при решении конкретных проблем, возникающих в процессе разработки, проектирования, изготовления и эксплуатации систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

## **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. Математика:**

Знания: основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики, основ математического моделирования

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств

#### **2.1.2. Электроника:**

Знания: типов, конструкции и принципов действия элементов электроники и микроэлектроники

Умения: определять неисправности элементов электроники

Навыки: владения разработкой требований к электронным схемам

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматика и телемеханика на перегонах

2.2.2. Диспетчерская централизация

2.2.3. Станционные системы автоматики и телемеханики

Знания: Знать методы анализа работы станционных систем ЖАТ.

Умения: Уметь использовать методы анализа работы станционных систем ЖАТ при их нормальной работе и при отказах.

Навыки: Владеть методами и приемами анализа работы станционных систем ЖАТ.

### 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	ОК-2 способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь, создавать тексты профессионального назначения, умением отстаивать свою точку зрения, не разрушая отношений;	<p>Знать и понимать: устную и письменную речь, а также особенности технической терминологии в области железнодорожной автоматики и телемеханики</p> <p>Уметь: создавать тексты профессионального назначения в области железнодорожной автоматики и телемеханики</p> <p>Владеть: способами отстаивания своей точки зрения, не разрушая отношений с коллегами</p>
2	ОК-7 готовностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе на общий результат, способностью к личностному развитию и повышению профессионального мастерства, умением разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности и работника, проводить социальные эксперименты и обрабатывать их результаты, учиться на собственном опыте и опыте других;	<p>Знать и понимать: методы кооперации с коллегами, работы в коллективе на общий результат</p> <p>Уметь: разрешать конфликтные ситуации, оценивать качества личности и работника, учиться на собственном опыте и опыте других</p> <p>Владеть: способами проведения социальных экспериментов и обработки их результатов, обладать способностью к личностному развитию и повышению профессионального мастерства</p>
3	ОПК-1 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	<p>Знать и понимать: область эффективного применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования динамики развития физико-технических деградационных процессов в элементах и устройствах автоматики и радиоэлектроники</p> <p>Уметь: разрабатывать математические модели процессов, приводящих к отказам технических и программных средств: разрабатывать программы проведения теоретического и экспериментального исследования этих процессов.</p> <p>Владеть: методами компьютерного и аппаратного моделирования процессов, приводящих к отказам технических и программных средств автоматики и связи.</p>
4	ОПК-3 способностью приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии;	<p>Знать и понимать: способы приобретения новых математических и естественнонаучных знаний в области деградационных физических и химических процессов, приводящих к отказам технических и программных средств автоматики и связи.</p> <p>Уметь: пользоваться учебно-методической литературой, научными изданиями, научными и научно-техническими журналами, технической документацией в области автоматики и связи.</p> <p>Владеть: современными информационными и</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		образовательными технологиями.
5	ПК-5 способностью разрабатывать и использовать методы расчета надежности техники в профессиональной деятельности, обосновывать принятие конкретного технического решения при разработке технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта систем обеспечения движения поездов, осуществлять экспертизу технической документации.	<p>Знать и понимать: методы расчета надежности технических средств и программного обеспечения</p> <p>Уметь: обосновывать принятие конкретного технического решения для обеспечения требуемого уровня надежности</p> <p>Владеть: приемами и методами анализа действительного уровня надежности технических устройств и систем, а также способами обеспечения требуемого уровня надежности</p>

#### 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

Вид учебной работы	Количество часов		
	Всего по учебному плану	Семестр 5	Семестр 6
Контактная работа	56	28,15	28,15
Аудиторные занятия (всего):	56	28	28
В том числе:			
лекции (Л)	28	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	14	14
Самостоятельная работа (всего)	52	26	26
Экзамен (при наличии)	36	36	0
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	90	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	2.5	1.5
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК2, ТК	ПК2, ТК	КР (1), ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт, Экзамен	Экзамен	Диф.зачёт

### 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 понятия теории надежности.	0/1				10	10/1	
2	5	Тема 1.1 Основные определения теории надежности. Проблемы надежности в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (АТС). Вероятностное и статистическое определения показателей надежности.					9	9	
3	5	Тема 1.2 Повреждения и отказы. Внезапные, постепенные, перемежающиеся, защитные и опасные отказы.	0/1					0/1	
4	5	Раздел 2 Свойства и показатели надежности.	6/3	4/2			4	14/5	
5	5	Тема 2.1 Надежность как комплексное свойство изделий. Показатели безотказности, ремонтпригодности.	2/1	4/2				6/3	
6	5	Тема 2.2 Комплексные показатели. Показатели долговечности, сохраняемости, безопасности.	2/1					2/1	
7	5	Тема 2.3 Априорная и эксплуатационная надежность объектов. Формирование показателей	2/1					2/1	ТК

№ 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
		надежности вновь разрабатываемых элементов, устройств и систем. Показатели надежности по данным эксплуатации.							
8	5	Раздел 3 Законы распределения показателей надежности.	2				2	4	
9	5	Тема 3.1 Простейший поток отказов.	2					2	
10	5	Тема 4.1 Расчет надежности восстанавливаемых изделий без резервирования и с резервированием. Методы преобразования сложных структур.	2/1					2/1	ПК2
11	5	Тема 4.2 Восстанавливаемые системы и способы восстановления. Цепи Маркова. Граф состояний системы. Модели надежности восстанавливаемых нерезервированных и резервированных систем.	2/1					2/1	
12	5	Тема 4.3 Расчеты надежности восстанавливаемых систем. Требования к точности расчетов надежности.	2					2	
13	5	Экзамен						36	Экзамен
14	6	Раздел 4 Методы расчета надежности.	6/2				7	13/2	
15	6	Раздел 5 Причины отказов.	4/1				5	9/1	
16	6	Тема 5.1 Физико-	2					2	

№ 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
		химические деградаци-онные процессы в устройствах.							
17	6	Тема 5.2 Влияние на надежность устройств и аппаратуры климатических факторов, вибраций и ударов, проникающей радиации, человеческого фактора.	2/1					2/1	
18	6	Раздел 6 Способы обеспечения надежности устройств.	0/1	24/10			14	38/11	
19	6	Тема 6.1 Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматиче-ский контроль технического со-стояния. Техническое обслу-живание.	0/1	24/10			9	33/11	ТК
20	6	Раздел 7 Методы обеспечения безопасности и методы расче-тов безопасности систем.					4	4	
21	6	Раздел 8 Показатели надежности устройств АТС.	6/3				2	8/3	
22	6	Тема 8.1 Методы сбора и обработки ин-формации о надежности. Пока-затели надежности элементной базы систем.	2/1					2/1	
23	6	Тема 8.2 Показатели надежности аппаратуры	2/1					2/1	

№ 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
24	6	Тема 8.3 Показатели надежности устройств и систем АТС.	2/1					2/1	ПК2
25	6	Раздел 9 Надежность программного обеспечения.	2/1				2	4/1	
26	6	Тема 9.1 Показатели надежности программного обеспечения. Способы обеспечения требуемого уровня надежности.	2/1					2/1	КР
27	6	Раздел 10 Взаимосвязь надежности оборудования и бесперебойности движения поездов.	2				2	4	
28	6	Тема 10.1 Помехи на поток поездов от отказов устройств АТС. Экономические потери от отказов.	2					2	Диф.зачёт
29		Тема 7.1 Требования к безопасности систем и её оценка. Критерии опасных отказов. Методы повышения безопасности. Расчеты показателей безопасности систем.							
30		Всего:	28/12	28/12			52	144/24	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 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	5	РАЗДЕЛ 2 Свойства и показатели надежности. Тема: Надежность как комплексное свойство изделий. Показатели безотказности, ремонтпригодности.	Расчет показателей надежности систем при последовательном соединении элементов.	4 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 6 Способы обеспечения надежности устройств. Тема: Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматический контроль технического состояния. Техническое обслуживание.	Исследование надежности восстанавливаемой системы	4 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 6 Способы обеспечения надежности устройств. Тема: Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматический контроль технического состояния. Техническое обслуживание.	Исследование надежности и безопасности резервированной восстанавливаемой системы.	6 / 2
4	5	РАЗДЕЛ 6 Способы обеспечения надежности устройств. Тема: Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматический контроль технического состояния. Техническое обслуживание.	Расчет показателей надежности систем при смешанном соединении элементов	4 / 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 6 Способы обеспечения надежности устройств. Тема: Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматический контроль технического состояния. Техническое обслуживание.	Исследование надежности сложных изделий	4
6	5	РАЗДЕЛ 6 Способы обеспечения надежности устройств. Тема: Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматический контроль технического состояния. Техническое обслуживание.	Расчеты надежности резервированных невосстанавливаемых систем	2
7	5	РАЗДЕЛ 6 Способы обеспечения надежности устройств. Тема: Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматический контроль технического состояния. Техническое обслуживание.	Расчеты надежности функционального узла в аппаратуре автоматики и телемеханики	4 / 2
ВСЕГО:				28/10

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

Расчет надежности системы автоматического диспетчерского контроля

Целью выполнения курсовой работы является углубление, систематизация и закрепление теоретических знаний, а также приобретения навыков расчета надежности устройств и систем автоматики и телемеханики, выбора методов повышения надежности технических устройств и систем, обоснования принимаемых решений и оценки эффективности использованных методов повышения надежности.

Курсовая работа должна содержать.

1. Расчет показателей надежности аппаратуры контроля.

2. Расчет показателей надежности усилителя в НУП:

- без резервирования;

- при использовании:

? нагруженного резервирования кратностью  $m = 1$ ,

? ненагруженного резервирования кратностью  $m = 1$ ,

? ненагруженного резервирования кратностью  $m = 2$ .

3. Расчет надежности кабельных линий между обслуживаемыми усилительными пунктами.
4. Расчет надежности каналов передачи информации между пунктами её сбора и пунктом телемониторинга ПТ.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Основы теории надежности» ведется в форме лекций, практических занятий и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме. На 50% они являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными) и на 50% проводятся с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекции (6 часов), проблемные лекции (6 часов) и анализ конкретной ситуации (6 часов).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть этого курсов выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объеме 10 часов. Остальная часть практического курса (8 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, а также в виде разбора и анализа конкретных ситуаций.

При выполнении лабораторных работ исследуются модели устройств и систем для анализа надежности работы, а также для исследования способов повышения надежности и безопасности отдельных устройств и систем с использованием компьютерных технологий.

Самостоятельная работа организуется с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (20 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (14 часов) относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к текущему и промежуточному контролю, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оцениваются полученные знания, умения и навыки на базе модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 10 разделов, каждый из которых представляет собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают в себя 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 с применением таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения ситуационных задач, 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	5	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия теории надежности.	Основные определения теории надежности. Проблемы надежности в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (АТС). Вероятностное и статистическое определения показателей надежности.	9
2	5	РАЗДЕЛ 1 Основные понятия теории надежности.	Повреждения и отказы. Внезапные, постепенные, перемежающиеся, защитные и опасные отказы.	1
3	5	РАЗДЕЛ 2 Свойства и показатели надежности.	Показатели безотказности, ремонтпригодности.	2
4	5	РАЗДЕЛ 2 Свойства и показатели надежности.	Показатели долговечности, сохраняемости, безопасности.	2
5	5	РАЗДЕЛ 3 Законы распределения показателей надежности.	Экспоненциальное и усеченное нормальное распределения	2
6	6	РАЗДЕЛ 4 Методы расчета надежности.	Расчет надежности невосстанавливаемых изделий без резервирования и с резервированием.	1
7	6	РАЗДЕЛ 4 Методы расчета надежности.	Расчет надежности невосстанавливаемых изделий с резервированием.	2
8	6	РАЗДЕЛ 4 Методы расчета надежности.	Методы преобразования сложных структур.	2
9	6	РАЗДЕЛ 4 Методы расчета надежности.	Расчеты надежности восстанавливаемых систем.	2
10	5	РАЗДЕЛ 5 Причины отказов.	Физико-химические деградационные процессы в устройствах.	3
11	5	РАЗДЕЛ 5 Причины отказов.	Влияние на надежность устройств и аппаратуры климатических факторов, вибраций, человеческого фактора.	2
12	5	РАЗДЕЛ 6 Способы обеспечения надежности устройств.	Способы резервирования.	3
13	5	РАЗДЕЛ 6 Способы обеспечения надежности устройств.	Автоматический контроль технического состояния устройств.	2
14	6	РАЗДЕЛ 6	Преобразования сложных структур при	9

		Способы обеспечения надежности устройств. Тема 1: Прочностный метод повышения. Резервирование. Автоматический контроль технического состояния. Техническое обслуживание.	анализе надежности	
15	6	РАЗДЕЛ 7 Методы обеспечения безопасности и методы расчетов безопасности систем.	Методы обеспечения безопасности систем.	2
16	6	РАЗДЕЛ 7 Методы обеспечения безопасности и методы расчетов безопасности систем.	Методы расчетов безопасности систем.	2
17	6	РАЗДЕЛ 8 Показатели надежности устройств АТС.	Показатели надежности элементной базы систем АТС.	1
18	6	РАЗДЕЛ 8 Показатели надежности устройств АТС.	Показатели надежности устройств АТС.	1
19	6	РАЗДЕЛ 9 Надежность программного обеспечения.	Способы обеспечения требуемой надежности программного обеспечения.	2
20	6	РАЗДЕЛ 10 Взаимосвязь надежности оборудования и бесперебойности движения поездов.	Помехи на поток поездов от отказов устройств АТС.	2
ВСЕГО:				52

## 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	Теория надежности	Острейков-ский В.А.	М.: «Высшая школа», 2008 – 463 с.МИИТ НТБ 519.8 076 фб. – 3; уч.4. – 9. , 2008	5,6 семестр
2	Методы статистического контроля надежности технических систем	Волков Л.И., Лукин В.Л., Сухорученко Б.И.	Юбилейный: Изд-во ЗАО «ПТСМ», 2008. – 332 с. МИИТ НТБ 62 В67 фб. – 1., 2008	5 семестр
3	Основы теории надежности в примерах и задачах.	Горелик А.В., Ермакова О.Л.	М.: МИИТ, 2009. – 98 с.МИИТ НТБ 519.8 Г68 фб. – 3; Чз2-2;уч.3. – 19., 2009	Все разделы
4	Фонд задач по расчету надежности технических устройств при внезапных отказах	Кравцов Ю.А., Архипов В.Е. и др.	М.: МИИТ, 2005. – 28 с.МИИТ НТБ 656.25 Ф77 фб. – 3; Чз2-2;уч.3. – 80. , 2005	5,6 семестр

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи	Сапожников В.В., Сапожников Вл.В, Шамапов В.И.	М.: Маршрут, 2003. – 263 с.МИИТ НТБ 656.25 С19 фб. – 3; уч.2. – 2; уч.3. – 58., 2003	5,6 семестр
6	Безопасность технических средств в системах управления движением поездов.	Лисенков В.М.	М.: Транспорт, 1992. - 192 с. МИИТ НТБ 656.25 Л63 фб. – 3; уч.4– 58; уч.3. – 29. , 1992	6 семестр
7	Надежность и живучесть систем связи	Дудник Б.Я., Овчаренко В.Ф. и др.	М.: Радио и связь, 1989. - 216 с.МИИТ НТБ 621.395 Н17 фб. – 2., 1989	6 семестр
8	Надежность технических систем. Примеры и задачи	Малафеев С.И., Копейкин А.И.	СПб.: Лань, 2012. – 320 с.МИИТ НТБ 62 М18 фб. – 3; Чз4 -2; уч.1 – 9., 2012	5,6 семестр

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

1. Научная электронная библиотека [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
2. Научно-техническая библиотека МИИТа [www.library.miit.ru](http://www.library.miit.ru)
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике [www.scbist.com](http://www.scbist.com)
4. Поисковые системы Yandex, Google.

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

Электронная лаборатория MULTISIM.

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

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории, оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий, а также учебная аудитория, оснащенная персональными компьютерами.

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

Обучающимся студентам необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой 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 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. Главные задачи лекционного курса:

- сформировать у обучающихся студентов 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. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим 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 технологии 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 следующий день. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, 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, обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине с студентов указаны в разделе основная и дополнительная литература.