

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I»
(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ОСНОВЫ ТЕОРИИ НАДЕЖНОСТИ» (Б1.Б.22)

для специальности

23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов»

по специализациям

«Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»

«Телекоммуникационные системы и сети железнодорожного транспорта»


«Радиотехнические системы на железнодорожном транспорте»

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

Санкт-Петербург
2016


Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»
Протокол № 6 от «23» 05 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение)

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика на ж. д.»  А.Б. Никитин
«23» 05 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»
Протокол № 1 от «30» 08 2017 г.

Программа актуализирована и продлена на 2017/2018 учебный год
(приложение)

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика на ж. д.»  А.Б. Никитин
«30» 08 2017 г.

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»
Протокол № от « » 201 г.

Программа актуализирована и продлена на 201 /201 учебный год
(приложение)

Заведующий кафедрой
«Автоматика и телемеханика на ж. д.» _____ А.Б. Никитин
« » 201 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры
«Автоматика и телемеханика на железных дорогах»
Протокол № 3 от «29» ноября 2016 г.

Заведующий кафедрой

«Автоматика и телемеханика на ж. д.»

«29» 11 2016 г.



А.Б. Никитин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

«29» 11 2016 г.



А.Б. Никитин

Руководитель ОПОП

«01» 12 2016 г.



А.К. Канаев

Председатель методической комиссии

факультета «Автоматизация

и интеллектуальные технологии»

«01» 12 2016 г.



М.Л. Глухарев

1 Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.10.2016 № 1296 по специальности 23.05.05 «Системы обеспечения движения поездов», по дисциплине «Основы теории надежности».

Целью преподавания дисциплины «Основы теории надежности» является освоение студентами основных положений теории надежности, методов расчета надежности и обеспечения безопасности работы устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи.

Для достижения поставленных целей решаются следующие задачи:

- изучаются основные понятия надежности технических систем;
- изучаются характеристики неисправностей устройств железнодорожной автоматики, телемеханики и связи;
- изучаются способы расчета надежности;
- изучаются методы и средства повышения надежности и безопасности функционирования устройств автоматики, телемеханики и связи.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основы теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики и теории надежности;
- основные положения теории надежности.

Уметь:

- проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты;
- использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения;
- прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности с точки зрения биосферных процессов;
- выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения.

Владеть:

- методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств;
- основными методами работы на ПЭВМ с прикладными программными средствами.

Приобретенные знания, умения, навыки и/или опыт деятельности, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной

дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **обще профессиональных компетенций:**

владением основными методами, способами и средствами планирования и реализации обеспечения транспортной безопасности (ОПК-13);

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

- 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 (ПК-5);

научно-исследовательская деятельность:

- владением способами сбора, систематизации, обобщения и обработки научно-технической информации, подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, отчетов и библиографий по объектам исследования, наличием опыта участия в научных дискуссиях и процедурах защиты научных работ и выступлений с докладами и сообщениями по тематике проводимых исследований, владением способами распространения и популяризации профессиональных знаний, проведения учебно-воспитательной работы с обучающимися (ПК-18).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Основы теории надежности» (Б1.Б.22) относится к базовой части и является обязательной.

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		IX
Контактная работа (по видам учебных занятий)	54	54
В том числе:		
– лекции (Л)	36	36
– практические занятия (ПЗ)	18	18
– лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	54	54
Контроль		
Форма контроля знаний	Зач. / КР	Зач. / КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

Для очно-заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		X
Контактная работа (по видам учебных занятий)	32	32
В том числе:		
– лекции (Л)	16	16
– практические занятия (ПЗ)	16	16
– лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	76	76
Контроль		
Форма контроля знаний	Зач. / КР	Зач. / КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

Для заочной формы обучения:

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		5
Контактная работа (по видам учебных занятий)	12	12
В том числе:		
– лекции (Л)	8	8
– практические занятия (ПЗ)	4	4
– лабораторные работы (ЛР)		
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	92	92
Контроль	4	4
Форма контроля знаний	Зач. / КР	Зач. / КР
Общая трудоемкость: час / з.е.	108 / 3	108 / 3

5 Содержание и структура дисциплины

5.1 Содержание дисциплины

№ п/п 1	Наименование раздела дисциплины 2	Содержание раздела 3
1.	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	Введение в теорию надежности. Этапы развития теории надежности. Проблемы теории надежности. Роль систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи (ЖАТС) в организации бесперебойного и безопасного движения поездов. Определение надежности. Свойства безотказности, безопасности, ремонтпригодности, сохраняемости, долговечности. Состояния системы с точки зрения надежности. Причины изменения состояний технических объектов. Понятие отказа, повреждения и предотказного состояния. Классификация отказов. Возможности по предотвращению различных типов отказов.
2.	Раздел 2. Показатели надежности технических объектов	Восстанавливаемые и невосстанавливаемые технические объекты. Количественные показатели надежности. Вероятности отказа и безотказной работы. Интенсивности потоков отказов и восстановлений. Время работы до отказа, наработка на отказ, время восстановления. Комплексные показатели надежности. Зависимости между показателями надежности. Требования к показателям надежности систем ЖАТС.
3.	Раздел 3. Потоки отказов и распределения отказов	Вероятностные процессы. Потоки отказов и восстановлений. Понятие простейшего потока отказов. Свойства стационарности и ординарности процесса. Отказ – как случайная величина. Распределения отказов, часто используемые в теории надежности систем ЖАТС. Нормальное (Гаусса) и экспоненциальное распределение. Определение показателей надежности с помощью различных распределений.
4.	Раздел 4. Расчет надежности	Методы расчета надежности невосстанавливаемых систем. Понятие полной группы событий. Структурная схема надежности. Виды резервирования. Методы расчета надежности восстанавливаемых систем. Применение теории марковских процессов для определения параметров надежности. Основы логико-вероятностного расчета надежности. Расчет надежности последовательно-параллельных структур. Расчет надежности структур, содержащих узлы сложной конфигурации (типа «звезда» или «треугольник»: виды преобразований. Расчет надежности комбинационных схем. Эксплуатационная надежность и ее расчет.
5.	Раздел 5. Поиск неисправностей в технических объектах	Методы поиска неисправностей в технических объектах. Понятие идентификации дефектов. Последовательный и параллельный поиск неисправностей. Комбинированный метод поиска неисправностей. Поиск неисправностей с использованием методов теории информации. Методы алгебры логики для определения отказавших узлов микропроцессорных устройств. Оптимизация алгоритмов поиска неисправностей.

1	2	3
6.	Раздел 6. Надежность современных средств управления движением поездов	<p>Надежность релейных и микропроцессорных устройств ЖАТС. Факторы, влияющие на надежность. Методы обеспечения надежности дискретных систем. Понятие резервирования: типы и виды резервирования. Надежность дублированной и мажоритарной структур. Определение неисправных узлов и деталей. Методы функционального контроля. Примеры применения резервирования в системах ЖАТС. Надежность аппаратно-программных средств ЖАТС. Электромагнитная совместимость и надежность ЖАТС. Программное обеспечение и отказы программ. Принципы разработки надежного программного обеспечения.</p> <p>Надежность систем связи. Алгоритм функционирования систем связи. Показатели безотказности систем связи. Факторы, вызывающие отказы систем связи. Надежность линий связи. Надежность систем единой магистральной цифровой сети связи. Надежность устройств первичной сети связи и сети доступа. Надежность систем оперативно-технологической и общетехнологической связи. Надежность устройств двухсторонней парковой связи. Надежность систем автоматической идентификации подвижного состава. Надежность систем беспроводной связи.</p>
7.	Раздел 7. Теория безопасности железнодорожной автоматики и телемеханики	<p>Понятие безопасности. Опасные и защитные отказы и состояния систем. Система отраслевых стандартов по безопасности ЖАТ. Влияние человеческого фактора на перевозочный процесс. Крушения, аварии и катастрофы на железнодорожном транспорте. Статистические данные об отказах устройств ЖАТ. Напольное технологическое оборудование и его отказы. Отказы устройств электропитания. Поддержание заданного уровня надежности и безопасности работы устройств ЖАТ. Техническое обслуживание устройств. Проблема разработки высоконадежных необслуживаемых систем. Оценка безопасности систем средствами встроенного контроля. Современные средства внешнего контроля как средство повышения безопасности перевозочного процесса. Пути повышения надежности и безопасности работы устройств ЖАТ.</p>

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	4	0	0	2
2	Раздел 2. Показатели надежности технических объектов	4	2	0	4
3	Раздел 3. Поток отказов и распределения отказов	4	4	0	6
4	Раздел 4. Расчет надежности	10	8	0	12
5	Раздел 5. Поиск неисправностей в технических объектах	6	4	0	10
6	Раздел 6. Надежность современных средств управления движением поездов	4	0	0	10
7	Раздел 7. Теория безопасности железнодорожной автоматики и телемеханики	4	0	0	10
ИТОГО		36	18	0	54

Для очно-заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	2	0	0	2
2	Раздел 2. Показатели надежности технических объектов	2	2	0	4
3	Раздел 3. Потоки отказов и распределения отказов	2	2	0	6
4	Раздел 4. Расчет надежности	4	8	0	16
5	Раздел 5. Поиск неисправностей в технических объектах	2	4	0	8
6	Раздел 6. Надежность современных средств управления движением поездов	2	0	0	20
7	Раздел 7. Теория безопасности железнодорожной автоматики и телемеханики	2	0	0	20
ИТОГО		16	16	0	76

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	2	0	0	6
2	Раздел 2. Показатели надежности технических объектов	2	0	0	6
3	Раздел 3. Потоки отказов и распределения отказов	0	0	0	8
4	Раздел 4. Расчет надежности	4	4	0	32
5	Раздел 5. Поиск неисправностей в технических объектах	0	0	0	20
6	Раздел 6. Надежность современных средств управления движением поездов	0	0	0	10
7	Раздел 7. Теория безопасности железнодорожной автоматики и телемеханики	0	0	0	10
ИТОГО		8	4	0	92

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№ п/п	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения
1	2	3
1.	Раздел 1. Основные понятия теории надежности	<p><i>Половко, А.М.</i> Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. – 704 с.</p> <p><i>Сапожников, В.В.</i> Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебное пособие для вузов ж.д. трансп. / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, В.И. Шаманов; под. ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: «Маршрут», 2003. – 263 с.</p> <p><i>ГОСТ 27.002-89.</i> Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 1990 – 07 – 01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1989. – 24 с.</p>

2.	Раздел 2. Показатели надежности технических объектов	<p><i>Половко, А.М.</i> Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. – 704 с.</p> <p><i>Калявин, В.П.</i> Основы теории надежности и диагностики: Учебник / В.П. Калявин. – СПб.: «Элмор», 1998. – 172 с.</p>
3.	Раздел 3. Потoki отказов и распределения отказов	<p><i>Половко, А.М.</i> Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. – 704 с.</p> <p><i>Калявин, В.П.</i> Основы теории надежности и диагностики: Учебник / В.П. Калявин. – СПб.: «Элмор», 1998. – 172 с.</p>
4.	Раздел 4. Расчет надежности	<p><i>Половко, А.М.</i> Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. – 704 с.</p> <p><i>Ефанов, Д.В.</i> Построение оптимальных алгоритмов поиска неисправностей в технических объектах: учеб. пособие / Д.В. Ефанов // СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2014. – 49 с.</p> <p><i>Гнеденко, Б.В.</i> Математические методы в теории надежности: Основные характеристики надежности и их статистический анализ / Б.В. Гнеденко, Ю.К. Беляев, А.Д. Соловьев. – М.: «Наука», 1965. – 524 с.</p> <p><i>Королев, А.И.</i> К вопросу анализа надежности устройств и схем железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебное пособие / А.И. Королев. – Л.: ЛИИЖТ. – 1964. – 60 с.</p> <p><i>Королев, А.И.</i> Надежность железнодорожной автоматики и телемеханики / А.И. Королев. – М.: «Транспорт». – 1967. – 204 с.</p> <p><i>Феллер, В.</i> Введение в теорию вероятностей и ее приложения: Т.1. Пер. с англ. / В. Феллер. Предисл. А.Н. Колмогорова. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «Либроком», 2010. – 528 с. – ISBN 978-5-397-01035-1.</p> <p><i>Голинкевич, Т.А.</i> Прикладная теория надежности: Учебник для вузов / Т.А. Голинкевич. – М.: «Высшая школа». – 1977. – 160 с.</p> <p><i>Журналы «Автоматика и телемеханика».</i> Академиздатцентр "Наука" РАН.</p>
5.	Раздел 5. Поиск неисправностей в технических объектах	<p><i>Ефанов, Д.В.</i> Построение оптимальных алгоритмов поиска неисправностей в технических объектах: учеб. пособие / Д.В. Ефанов // СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2014. – 49 с.</p> <p><i>Пархоменко, П.П.</i> Основы технической диагностики (оптимизация алгоритмов диагностирования, аппаратные средства) / П.П. Пархоменко, Е.С. Согомоян. – М.: «Энергоатомиздат», 1981. – 320 с.</p> <p><i>Перникис, Б.Д.</i> Предупреждение и устранение неисправностей в устройствах СЦБ / Б.Д. Перникис, Р.Ш. Ягудин. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Транспорт», 1994. – 254 с.</p>
6.	Раздел 6. Надежность современных средств управления движением поездов	<p><i>Лисенков, В.М.</i> Статистическая теория безопасности движения поездов: Учеб. для ВУЗов / В.М. Лисенков. – М.: ВИНТИ РАН, 1999. – 332 с.</p> <p><i>Меньшиков Н.Я.</i> Надежность железнодорожных систем автоматики и телемеханики / Н.Я. Меньшиков, А.И. Королев, Р.Ш. Ягудин. – М.: «Транспорт». – 1976. – 215 с.</p> <p><i>Методы построения безопасных микроэлектронных систем железнодорожной автоматики</i> / В.В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Х.А. Христов, Д.В. Гавзов Д.В.; под. ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: «Транспорт», 1995. – 272 с.</p> <p><i>Тейер, Т.</i> Надежность программного обеспечения / Т. Тейер, М. Липов, Э. Нельсон; пер. с англ. – М.: «Мир». – 1981. – 323 с.</p> <p><i>Журналы «Автоматика и телемеханика».</i> Академиздатцентр "Наука" РАН.</p>
7.	Раздел 7. Теория безопасности железнодорожной автоматики и телемеханики	<p><i>Лисенков, В.М.</i> Статистическая теория безопасности движения поездов: Учеб. для ВУЗов / В.М. Лисенков. – М.: ВИНТИ РАН, 1999. – 332 с.</p>

7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы теории надежности» является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» и утвержденным заведующим кафедрой.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. *Половко, А.М.* Основы теории надежности / А.М. Половко, С.В. Гуров. – СПб.: «БХВ-Петербург», 2006. – 704 с. – ISBN 5-94157-541-6.

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

2. *Сапожников, В.В.* Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учебное пособие для вузов ж.д. трансп. / В.В. Сапожников, Вл.В. Сапожников, В.И. Шаманов; под. ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: «Маршрут», 2003. – 263 с. – ISBN 5-89035-119-2.
3. *ГОСТ 27.002-89.* Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения. – Введ. 1990 – 07 – 01. – М.: Государственный комитет СССР по управлению качеством продукции и стандартам, 1989. – 24 с.
4. *Ефанов, Д.В.* Построение оптимальных алгоритмов поиска неисправностей в технических объектах: учеб. пособие / Д.В. Ефанов // СПб.: Петербургский государственный университет путей сообщения, 2014. – 49 с. – ISBN 978-5-7641-0610-6.
5. *Гнеденко, Б.В.* Математические методы в теории надежности: Основные характеристики надежности и их статистический анализ / Б.В. Гнеденко, Ю.К. Беляев, А.Д. Соловьев. – М.: «Наука», 1965. – 524 с.
6. *Калявин, В.П.* Основы теории надежности и диагностики: Учебник / В.П. Калявин. – СПб.: «Элмор», 1998. – 172 с. – ISBN 5-7399-0035-2.
7. *Королев, А.И.* К вопросу анализа надежности устройств и схем железнодорожной автоматики и телемеханики: Учебное пособие / А.И. Королев. – Л.: ЛИИЖТ. – 1964. – 60 с.
8. *Королев, А.И.* Надежность железнодорожной автоматики и телемеханики / А.И. Королев. – М.: «Транспорт». – 1967. – 204 с.
9. *Лисенков, В.М.* Статистическая теория безопасности движения поездов: Учеб. для ВУЗов / В.М. Лисенков. – М.: ВИНТИ РАН, 1999. – 332 с. – ISBN 5-900242-29-3.

10. *Меньшиков Н.Я.* Надежность железнодорожных систем автоматики и телемеханики / Н.Я. Меньшиков, А.И. Королев, Р.Ш. Ягудин. – М.: «Транспорт». – 1976. – 215 с.
11. *Методы построения безопасных* микроэлектронных систем железнодорожной автоматики / В.В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Х.А. Христов, Д.В. Гавзов Д.В.; под. ред. Вл.В. Сапожникова. – М.: «Транспорт», 1995. – 272 с. – ISBN 5-277-01690-2.
12. *Пархоменко, П.П.* Основы технической диагностики (оптимизация алгоритмов диагностирования, аппаратурные средства) / П.П. Пархоменко, Е.С. Согомоян. – М.: «Энергоатомиздат», 1981. – 320 с.
13. *Перникис, Б.Д.* Предупреждение и устранение неисправностей в устройствах СЦБ / Б.Д. Перникис, Р.Ш. Ягудин. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Транспорт», 1994. – 254 с. – ISBN 5-277-01433-0.
14. *Тейер, Т.* Надежность программного обеспечения / Т. Тейер, М. Липов, Э. Нельсон; пер. с англ. – М.: «Мир». – 1981. – 323 с.
15. *Феллер, В.* Введение в теорию вероятностей и ее приложения: Т.1. Пер. с англ. / В. Феллер. Предисл. А.Н. Колмогорова. Изд. 2-е. – М.: Книжный дом «Либроком», 2010. – 528 с. – ISBN 978-5-397-01035-1.
16. *Голинкевич, Т.А.* Прикладная теория надежности: Учебник для вузов / Т.А. Голинкевич. – М.: «Высшая школа». – 1977. – 160 с.
17. *Журналы «Автоматика и телемеханика».* Академиздатцентр "Наука" РАН. – ISSN 0005-2310.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. Архив журнала «Автоматика и телемеханика», где публикуются статьи на тему теории надежности:
http://www.mathnet.ru/php/archive.phtml?jrnid=at&wshow=contents&option_lang=rus

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

1. *Расчет показателей надежности* восстанавливаемых систем методом марковских процессов / Методические указания к практическому занятию по дисциплине «Основы теории надежности», СПб.: ПГУПС, 2011. – 19 с.
2. *Структурный метод* расчета надежности: Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Надежность СЖАТ» / Т. А. Белишкина, В. Б. Культин // СПб.: ПГУПС, 2004. – 8 с.
3. *Расчет эксплуатационной* надежности СЖАТ: Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Надежность СЖАТ» / Т. А. Белишкина, В. Б. Культин // СПб.: ПГУПС, 2004. – 8 с.
4. *Расчет надежности* комбинационных схем: Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Надежность СЖАТ» / Т. А. Белишкина, В. Б. Культин // СПб.: ПГУПС, 2005. – 12 с.

5. *Топологический метод* расчета надежности резервированных систем: Методические указания к выполнению практической работы по дисциплине «Надежность СЖАТ» / Т. А. Белишкина, А. Г. Вяткин // СПб.: ПГУПС, 2012. – 10 с.

6. *Статистические оценки* показателей надежности: Методические указания к практической работе по дисциплине «Основы теории надежности» / Т. А. Белишкина, А. Г. Вяткин // СПб.: ПГУПС, 2014. – 20 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.scb.ucoz.ru
2. www.railway.kanaries.ru
3. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>. (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
4. Электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ibooks.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
5. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://sdo.pgups.ru/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
6. **СЦБИСТ - железнодорожный форум.** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://scbist.com/> (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства (проектор, интерактивная доска);
- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);

Кафедра «Автоматика и телемеханика на железных дорогах» обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- C++Builder XE2 Professional new user (and Upgrade from Version 2007 or earlier) Named ESD;
- Flash PRO CS5 11 AcademicEdition License Level 2 2,500+ Russian Windos;
- GPSS Wold Академическая;
- Kaspersky BusinessSpace Security Russian Edition. 1500-2499 User 1 year Educational Renewal License;
- Multisim 10x stud;
- Office 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
- Office Professional Plus 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;
- Office Standard 2010 Russian OpenLicensePack NoLevel AcademicEdition;

- Total Commander 7.x 101-200 User licence;
- WinRAR : 3.x : Standard Licence;
- WinRAR Standard Licence — для юридических лиц 500-999 лицензий (за 1 лицензию);
- Антиплагиат — Коллекция интернет-источников (25 млн.документов) на 3 года;
- Антиплагиат — Подключение к интернет-версии с возможностью создания собственной коллекции на 3 года;
- Антиплагиат — Подключение коллекции диссертаций Российской государственной библиотеки (700 тыс. документов);
- Электронный ключ USB (сетевой на 20 рабочих мест).

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по данному направлению и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит:

- Помещения для проведения лекционных занятий, укомплектованное техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, аудиоаппаратурой, настенным экраном), в случае отсутствия в аудитории технических средств обучения для представления учебной информации используется переносной проектор и маркерная доска (стена). В качестве учебно-наглядных пособий выступает презентация.

- помещения для практических занятий, укомплектованные специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения (лабораторными макетами и установками).

- помещения для проведения групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных.

- помещения для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

- помещения для самостоятельной работы аудитория 1-115-8, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронно-образовательную среду

Разработчик программы
«21» ноября 2016 г.



Д. В. Ефанов