

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к206) Автоматика, телемеханика и связь

Годяев А.И., д-р техн.
наук, доцент



17.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Основы теории надёжности**

для специальности 23.05.05 Системы обеспечения движения поездов

Составитель(и): канд.тех.наук, профессор, Савин Евгений Зиновьевич

Обсуждена на заседании кафедры: (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от 07.06.2021г. № 8

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 17.06.2021 г. № 7

г. Хабаровск
2022 г.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МК РНС

__ _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к206) Автоматика, телемеханика и связь

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Годяев А.И., д-р техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Основы теории надёжности

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27.03.2018 № 217

Квалификация **инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 5
контактная работа	70	РГР 5 сем. (2)
самостоятельная работа	38	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)

Семестр (<Курс>.<Семестр р на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контроль самостоятельной работы	6	6	6	6
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	70	70	70	70
Сам. работа	38	38	38	38
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Основные понятия теории надежности; виды отказов, свойства и показатели надежности; априорная и эксплуатационная надежность объектов; законы распределения показателей надежности; способы повышения надежности устройств, виды резервирования, параметрическая надежность; методы расчета надежности; контроль показателей надежности по данным эксплуатации; методы определения потребности запасных частей; взаимосвязь надежности оборудования и безопасности движения поездов.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код дисциплины:	Б1.О.21
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Высшая математика
2.1.3	Электроника
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Диагностика технических средств обеспечения движения поездов

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Знать:

Требования надежности основных систем железнодорожного транспорта и методы расчета показателей надежности.

Уметь:

Применять показатели надежности при формировании технических заданий и разработке технической документации.

Владеть:

Навыками построения технических чертежей, двухмерных и трехмерных графических моделей конкретных инженерных объектов и сооружений.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекционные занятия						
1.1	Раздел 1. Проблема надежности и ее значение для современной техники. Социальные и экономические последствия отказов. Значение надежности устройств автоматики, телемеханики и связи на железнодорожном транспорте. Основные понятия теории надежности /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	2	
1.2	Раздел 2. Общее определение надежности и ее частных свойств. Состояния технического изделия с точки зрения использования по назначению. Приспосо-бленность изделий к восстановлению. Классифика-ция и характеристики отказов /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4	0	
1.3	Раздел 3. Математические основы теории надежно-сти. Случайные события и величины. Законы распреде- ления случайной величины. Числовые характеристики случайной величины /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э3	0	

1.4	Раздел 4. Количественные показатели надежности невосстанавливаемых изделий. Теоретические распределения наработки до отказа. Общие сведения о законах распределения. Показательный и нормальный законы. Гамма-распределение /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э4 Э6	0	
1.5	Раздел 5. Количественные показатели надежности восстанавливаемых изделий. Единичные показатели надежности восстанавливаемых изделий /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э3	0	
1.6	Раздел 6. Комплексные показатели надежности. Выбор показателей надежности. Определение показателей надежности по данным об отказах. Сбор сведений об отказах. Планы испытаний. Обработка статистических данных об отказах /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э4 Э6	2	Командная работа
1.7	Раздел 7. Резервирование. Расчет надежности невосстанавливаемых изделий. Назначение и характеристика методов расчета. Логико-вероятностный метод расчета надежности /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1	0	
1.8	Раздел 8. Расчет надежности последовательных, параллельных и последовательно-параллельных структур. Преобразование и расчет надежности сложных структур /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4	2	Лекция с применением видеоматериалов.
1.9	Раздел 9. Расчет надежности восстанавливаемых изделий (систем). Уравнения Колмогорова. Предельные вероятности состояний. Вычисление показателей надежности восстанавливаемых изделий /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4 Э5	2	Мозговой штурм
1.10	Раздел 10. Методы повышения надежности изделий. Факторы, влияющие на надежность изделий. Классификация и эффективность методов повышения надежности. Расчет рационального числа запасных элементов систем. Экономика надежности /Лек/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э5 Э6 Э7	0	
1.11	Раздел 11. Безопасность технических систем. Основные понятия теории безопасности технических систем. Показатели безопасности технических систем /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э5 Э6 Э7	0	
1.12	Раздел 12. Оценка безопасности технических систем. Методы повышения безопасности СОД. Анализ безопасности дублированных и мажоритарных систем /Лек/	5	2		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э2 Э5 Э7	0	
	Раздел 2. Практические занятия						
2.1	Общая методология исследования надежности. Основные понятия теории вероятностей. Типовые примеры и решение задач /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э3 Э5	2	Круглый стол
2.2	Основные теоремы теории вероятностей. Типовые примеры и решение задач /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э3 Э4 Э6	0	

2.3	Вычисление количественных характеристик надежности невосстанавливаемых изделий /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э4	0	
2.4	Вычисление числовых характеристик наработки до отказа /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э4	0	
2.5	Статистическая обработка данных об отказах по результатам испытаний. Построение гистограмм /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э4 Э7	0	
2.6	Аппроксимация статистического распределения теоретическим. Критерий согласия Пирсона /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2	0	
2.7	Расчет надежности параллельно-последовательных структур /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4	2	Дискутирование
2.8	Расчет количественных характеристик надежности восстанавливаемых изделий. Коэффициент готовности /Пр/	5	4		Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э2 Э5	0	
Раздел 3. Самостоятельная работа							
3.1	Подготовка к практическим работам /Ср/	5	12		Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э5 Э6	0	
3.2	Изучение литературы теоретического курса /Ср/	5	10		Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Э4 Э5	0	
3.3	Выполнение РГР № 1. "Расчет количественных характеристик надежности невосстанавливаемых изделий" /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2	0	
3.4	Защита РГР №1 /Ср/	5	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	0	
3.5	Выполнение РГР № 2. "Определение закона распределения наработки до отказа." /Ср/	5	4		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
3.6	Защита РГР№2 /Ср/	5	4		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7	0	
Раздел 4. Контроль							

4.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	5	36		Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э7	0	
-----	---------------------------------	---	----	--	---	---	--

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Глазунов Л.П., Гробовецкий В.П.	Основы теории надежности автоматических систем управления: Учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Энергоатомиздат, 1984,
Л1.2	Сапожников В.В., Сапожников Вл. В.	Надежность систем железнодорожной автоматики, телемеханики и связи: Учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп.	Москва: Маршрут, 2003,
Л1.3	Горелик А.В., Ермакова О.П.	Практикум по основам теории надежности: учеб. пособие для специалистов	Москва: УМЦ ЖДТ, 2013,
Л1.4	Косыгин В.Ю.	Основы теории надежности технических систем: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2014,
Л1.5	Кочерга В.Г.	Основы теории надежности оборудования: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2015,

6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лисенков В.М.	Статистическая теория безопасности движения поездов: Учебник	Москва: ВИНТИ РАН, 1999,
Л2.2	Вентцель Е.С., Овчаров Л.А.	Теория вероятностей и ее инженерные приложения: Учеб. для вузов	Москва: Высш. шк., 2000,
Л2.3	Каштанов В. А., Медведев А. И.	Теория надежности сложных систем	Москва: Физматлит, 2010, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68415

6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Бузмакова Л.В.	Основы теории надежности: учеб. пособие	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2013,

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	www.twirpx.com/file/300946/		
Э2	http://www.twirpx.com/file/178983/		
Э3	http://www.twirpx.com/file/585171/		
Э4	http://www.knigafund.ru/		
Э5	http://elibrary.ru/		
Э6	http://window.edu.ru/		
Э7	http://ntb.festu.khv.ru/		

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень программного обеспечения

Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380
Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition - Антивирусная защита, контракт 469 ДВГУПС
Free Conference Call (свободная лицензия)

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"

Информационно-правовое обеспечение "Гарант"

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

Аудитория	Назначение	Оснащение
308	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Микропроцессорные информационно-управляющие системы"	комплект учебной мебели, маркерная доска, мультимедийные средства, экран, мультимедиапроектор, персональные компьютеры с программным обеспечением МВТУ, комплекс системы микропроцессорной диспетчерской централизации (МП ДЦ), центральный пункт (ЦП) автоматизированного программного комплекса диспетчерского контроля (АПК-ДК), центральный пункт (ЦП) и линейный пункт (ЛП), персональные компьютеры с программным обеспечением «Delphi 7» персональные компьютеры со специальным программным обеспечением WB, телевизионная панель, плоттер
400	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	аппаратура видеоконференцсвязи, комплект мебели, доска маркерная, трибуна

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса обучающимся в начале каждого семестра предоставляется календарный план дисциплины, а также учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны в соответствии с календарным планом самостоятельно изучать теоретический материал и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекциях, практических занятиях и консультациях.

В процессе изучения дисциплины студент очной формы обучения должен самостоятельно выполнить три расчетно-графических работы (студент заочной формы обучения обязан выполнить две контрольных работы). Целью работ является закрепление знаний, полученных студентами при контактном и самостоятельном изучении дисциплины. При выполнении работ необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Выполненная расчетно-графическая (контрольная) работа сдаётся на проверку преподавателю и может быть возвращена студенту после проверки не ранее, чем на следующий день. Если рецензия преподавателя на работу содержит формулировку «к защите», то для такой работы требуется только осуществить защиту. Если рецензия содержит формулировку «к защите после устранения замечаний», то в работе имеются непринципиальные упущения, которые необходимо устранить до защиты. Если рецензия содержит формулировку «недопуск», то такая работа содержит принципиальные ошибки, она должна быть выполнена студентом с учетом отмеченных преподавателем недостатков и повторно сдана на проверку. Работа, выполненная по заданию, несоответствующему выданному студенту, не проверяется и возвращается студенту.

Перед осуществлением защиты расчетно-графической (контрольной) работы студенту необходимо освоить весь теоретический материал, имеющий отношение к данной расчетно-графической (контрольной) работе. Подготовка к защите расчетно-графической (контрольной) работы включает в себя самоподготовку и консультации.

Допущенные к защите работы с внесенными уточнениями предъявляются преподавателю на защите. Защита работы может выполняться как в виде публичного доклада, так и в виде беседы с преподавателем.