МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ)

Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программа специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,
утвержденной первым проректором ФГАОУ ВО
РУТ (МИИТ) Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы надежности машин

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ)
ID подписи: 610876
Подписал: заведующий кафедрой Григорьев Павел Александрович
Дата: 01.09.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение методов анализа надежности и качества машин на основе статистических данных;

- изучение методов обеспечения надежности на этапах проектирования, изготовления и эксплуатации.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование у обучающегося компетенций в области обеспечения надежности машин, необходимых при их проектировании, модернизации и в сфере эксплуатации.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-4 - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку сложного эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов ;

ПК-2 - Способен проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основные методы решения проблем производства, модернизации и ремонта с учетом требований надежности;

- способы автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ .

Уметь:

- разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства машин с учетом требований надежности;

- интерпретировать результаты экпериментальных исследований.

Владеть:

- навыками прогнозирования параметров надежности машин в условиях многокритериальности и неопределенности;
- навыками проведения эксперимента.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Содержание, задачи дисциплины и значение ее в подготовке инженеров. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия - термины и определения теории надежности; - связь с общетехническими и смежными дисциплинами.
2	Причины, процессы и последствия ухудшения состояния элементов технических систем. Рассматриваемые вопросы: - понятие о трении и износе в деталях машин; - простой машин, как доминирущий фактор последствий отказа.
3	Физико-химические процессы разрушения материалов. Рассматриваемые вопросы: - усталость материала деталей машин; - эрозионное разрушение деталей; - образование отложений (нагара, лака, смол, накипи и т.п.); - пластическое деформирование и изломы; - тепловые повреждения.
4	Основные закономерности процессов, ухудшающих техническое состояние машин. Рассматриваемые вопросы: - молекулярно-кинетические процессы в материалах; - процессы механического разрушения твердых тел.
5	Трибологические отказы в деталях машин. Рассматриваемые вопросы: - коррозийное изнашивание; - кавитационное изнашивание
6	Виды изнашивания. Рассматриваемые вопросы: - эрозионное изнашивание; - фреттинг-коррозия; - водородное изнашивание.
7	Отказы по параметрам прочности. Рассматриваемые вопросы: - понятие прочностной надежности; - хрупкий излом; - вязкий излом.
8	Классификация отказов элементов технических систем. Рассматриваемые вопросы: - виды состояний технических систем в эксплуатации; - отказы внезапные и постепенные.
9	Теоремы теории вероятностей, применяемые в исследовании надежности технических изделий. Рассматриваемые вопросы: - случайные величины и их числовые характеристики; - дисперсия; - коффициент вариации.
10	Основные виды распределений отказов в строительных, путевых и грузоподъемных машинах и механизмах. Рассматриваемые вопросы: - экспоненциальное распределение;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- нормальное распределение; - распределение Вейбулла-Гнеденко; - гамма-распределение; - равномерное распределение.
11	Методы и способы оценки режимов экплуатации машин. Рассматриваемые вопросы: - экспертный метод; - метод показателей.
12	Надежность восстанавливаемых элементов. Рассматриваемые вопросы: - коэффициент готовности; - коэффициент технического использования.
13	Долговечность изделий. Рассматриваемые вопросы: - технический ресурс; - гамма-процентный ресурс.
14	Определение проектной надежности технических систем. Рассматриваемые вопросы: - резервирование, как метод обеспечения безаварийности; - надежность последовательно соединенных элементов; - надежность параллельно соединенных элементов.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Оценка однородности статистической информации о надежности технических систем. При проведении практического занятия проводится оценка однородности статистической информации о надежности технических систем методом исключения случайных промахов из массива статистических данных.
2	Определение параметров случайных величин, характеризующих надежность технических систем. При проведении практического занятия проводится определение параметров случайных величин, характеризующих надежность технических систем, методом наименьших квадратов.
3	Определение параметров законов распределения отказов в период нормальной эксплуатации (период преимущественно внезапных отказов). При проведении практического занятия проводится определение параметров законов распределения отказов в период нормальной эксплуатации (период преимущественно внезапных отказов) с использованием экспоненциального закона.
4	Определение параметров законов распределения отказов в период проявления постепенных отказов. При проведении практического занятия проводится определение параметров законов распределения отказов в период проявления постепенных отказов с использованием нормального закона и закона Вейбулла.
5	Анализ надежности технических систем при совместном действии внезапных и постепенных отказов.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	При проведении практического занятия проводится анализ надежности технических систем при совместном действии внезапных и постепенных отказов с использованием совместного действия экспоненциального и нормального законов.
6	Анализ надежности механических узлов и металлоконструкций технических систем на этапе проектирования. При проведении практического занятия проводится анализ факторов, влияющих на долговечность механических узлов и металлоконструкций машин.
7	Анализ надежности гидравлических приводов строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин. При проведении практического занятия проводится анализ влияющих факторов на долговечность агрегатов гидрообъемного привода машин.
8	Исследование надежности технических систем при методе рационального распределения нормируемых показателей надежности по элементам. При проведении практического занятия проводится исследование надежности технических систем при методе рационального распределения нормируемых показателей надежности по элементам с использованием методов нормирования надежности на этапе проектирования машины.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Определение характеристик надежности гидравлических агрегатов
2. Методы анализа и оценка условий работы гидравлических агрегатов
3. Надежность насосов и гидромоторов
4. Надежность гидроцилиндров
5. Надежность клапанов
6. Надежность распределителей
7. Долговечность гидравлических агрегатов
8. Анализ внезапных отказов в гидросистемах
9. Анализ постепенных отказов в гидросистемах
10. Обеспечение надежности гидроагрегатов на этапе проектирования
11. Прочностная надежность элементов гидропривода

12. Обеспечение надежности и долговечности гидроагрегатов на этапе серийного производства

13. Неисправности прецизионных пар гидроагрегатов

14. Влияние конструкционных факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода

15. Влияние технологических факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода

16. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность и повреждаемость узлов и агрегатов гидропривода

17. Количественные показатели надежности приводов

18. Методы расчета надежности гидроприводов

19. Резервирование в гидроприводах

20. Методы обеспечения надежности гидроприводов машин

21. Оценка и прогнозирование надежности механических приводов

22. Сбор и обработка статистических данных по износовым отказам элементов механических приводов

23. Схемный анализ надежности механических приводов

24. Анализ и прогнозирование надежности при наличии отказов нескольких типов

25. Методы проверки принятия гипотезы о законах распределения.

26. Математические модели отказов машин и конструкций

27. Модели накопления повреждений в приводах машин

28. Прогнозирование показателей безопасности и риска

29. Прогнозирование остаточного ресурса машин и конструкций.

30. Испытания машин и элементов на надежность

31. Управление качеством и надежностью машин

32. Изменение кинематических параметров механических узлов и агрегатов при износе

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К. В. Щурин. —	URL: https://e.lanbook.com/book/206744 (дата обращения: 05.03.2023). - Текст: электронный.

	Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 592 с. — ISBN 978-5-8114-3748-1.	
2	Зорин, В. А. Надежность механических систем : учебник / В. А. Зорин. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 380 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010252-8.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1136796 (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.
3	Гринчар, Н.Г. (под ред.) Основы надежности транспортно-технологических машин: учебное пособие — Москва: ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2021. — 504 с.	URL: https://umczdt.ru/books/1195/251694/ (дата обращения: 05.03.2023). - Текст: электронный.
4	Сугак, Е. В. Прикладная теория надежности. Практикум / Е. В. Сугак. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 312 с. — ISBN 978-5-507-44697-1.	URL: https://e.lanbook.com/book/266804 (дата обращения: 05.03.2023). - Текст: электронный.
5	Николаев, А. К. Надежность горных машин и оборудования : учебное пособие для вузов / А. К. Николаев, С. Л. Иванов, В. В. Габов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 100 с. — ISBN 978-5-8114-9150-6.	URL: https://e.lanbook.com/book/187692 (дата обращения: 05.03.2023). - Текст: электронный.
6	Березкин, Е. Ф. Надежность и техническая диагностика систем : учебное пособие / Е. Ф. Березкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 260 с. — ISBN 978-5-8114-3375-9.	URL: https://e.lanbook.com/book/206369 (дата обращения: 05.03.2023). - Текст: электронный.
7	Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник / А. Н. Дорохов, В. А. Керножицкий, А. Н. Миронов, О. Л. Шестопалова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1108-5.	URL: https://e.lanbook.com/book/209894 (дата обращения: 05.03.2023). - Текст: электронный.
8	Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем: Учебник для вузов / В. А. Зорин. - Москва : ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. - ISBN 5-902048-51-6.	URL: https://znanium.com/catalog/product/444528 (дата обращения: 10.04.2023). - Текст: электронный.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (https://www.miit.ru/)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (http:/library.miit.ru)

Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru/),

«Гарант» (http://www.garant.ru/),

Главная книга (https://glavkniga.ru/)

Электронно-библиотечная система издательства (http://e.lanbook.com/)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (http://ibooks.ru/)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel); PTC MathCad.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

Курсовая работа в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, доцент, д.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства» Н.Г. Гринчар

Согласовано:

Заведующий кафедрой РиТКнТ П.А. Григорьев

Председатель учебно-методической
комиссии Н.А. Андриянова