

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

Кафедра «Наземные транспортно-технологические комплексы»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Б1.О.26 «НАДЕЖНОСТЬ МЕХАНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

для специальности

**23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства»**

по специализации

**«Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»**

Форма обучения – очная, заочная

Санкт-Петербург  
2025

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Наземные транспортно-технологические комплексы»

Протокол №4 от 16 января 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой  
«Наземные транспортно-  
технологические комплексы»  
16 января 2025 г.

\_\_\_\_\_

Д.П. Кононов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП ВО  
16 января 2025 г.

\_\_\_\_\_

А.А. Воробьев

## 1. Цели и задачи дисциплины

Рабочая программа дисциплины «Надежность механических систем» (Б1.О.26) (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства» (далее – ФГОС ВО), утвержденного 11 августа 2020 г., приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 935.

Целью изучения дисциплины является освоение основ знаний теории надежности, необходимых для проектирования, изготовления и эксплуатации подъемно-транспортных, строительных, путевых машин и средств.

Для достижения цели дисциплины решаются следующие задачи:

- ознакомление обучающихся с современными подходами к изучению проблем надежности технических изделий;
- освоение обучающимися способов и методов оценки достигнутого уровня и путей повышения надежности на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации систем.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Индикаторы достижения компетенций	Результаты 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.	
ОПК-4.1.1. Знает принципы и методики планирования и постановки сложного эксперимента для решения инженерных и научно-технических задач ОПК-4.2.2 Умеет осуществлять планирование и постановку сложного эксперимента при решении инженерных и научно-технических задач	<i>Обучающийся знает:</i> - принципы и методики планирования и постановки сложного эксперимента <i>Обучающийся умеет:</i> - планировать и ставить сложный эксперимент

### 3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	56
В том числе:	
– лекции (Л)	28
– практические занятия (ПЗ)	28
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	52
Контроль	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	144/4

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов
Контактная работа (по видам учебных занятий)	8
В том числе:	
– лекции (Л)	8
– практические занятия (ПЗ)	8
– лабораторные работы (ЛР)	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	119
Контроль	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э, К
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э), контрольная работа (К)

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и содержание рассматриваемых вопросов

Для очной формы обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия и количественные показатели надёжности объектов	<b>Лекция 1.</b> Основные понятия и количественные показатели надёжности объектов (4 ч)	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.2
		<b>Практическое занятие 1.</b> Определение количественных показателей безотказности двигателя	
		<b>Практическое занятие 2.</b> Определение количественных показателей долговечности двигателя ЯМЗ-236	
		<b>Практическое занятие 3.</b> Определение количественных показателей ремонтпригод-	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		ности двигателя (на примере ЯМЗ-236) <b>Практическое занятие 4.</b> Определение норм расхода запасных частей <b>Самостоятельная работа.</b> Решение типовых задач №1 – 3.	
2	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	<b>Лекция 2.</b> Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей (4 ч) <b>Практическое занятие 5.</b> Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия	
3	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	<b>Лекция 3.</b> Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин (4 ч) <b>Практическое занятие 6.</b> Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин <b>Самостоятельная работа.</b> Решение типовой задачи №4	
4	Основы надёжности технических систем	<b>Лекция 4.</b> Основы надёжности технических систем (6 ч) <b>Практическое занятие 7.</b> Расчет показателей надёжности нерезервированных невосстанавливаемых систем <b>Практическое занятие 8.</b> Расчет показателей надёжности резервированных невосстанавливаемых систем (4 ч) <b>Самостоятельная работа.</b> Решение типовой задачи №5	
5	Системы с восстановлением	<b>Лекция 5.</b> Системы с восстановлением (4 ч) <b>Практическое занятие 9.</b> Расчет показателей надёжности нерезервированных восстанавливаемых систем (4 ч) <b>Практическое занятие 10.</b> Расчет показателей надёжности резервированных восстанавливаемых систем (4 ч) <b>Практическое занятие 11.</b> Анализ надёжности систем сложной структуры <b>Самостоятельная работа.</b> Решение типовых задач №6, 7	
6	Испытания машин на надёжность	<b>Лекция 6.</b> Испытания машин на надёжность	
7	Основы прогнозирования надёжности машин	<b>Лекция 7.</b> Основы прогнозирования надёжности машин	
8	Основные направления повышения надёжности машин	<b>Лекция 8.</b> Основные направления повышения надёжности машин	

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Основные понятия и количественные показатели надёжности объектов	<p><b>Лекция 1.</b> Основные понятия и количественные показатели надёжности объектов</p> <p><b>Практическое занятие 1.</b> Определение количественных показателей безотказности двигателя</p> <p><b>Практическое занятие 2.</b> Определение количественных показателей долговечности двигателя ЯМЗ-236</p> <p><b>Практическое занятие 3.</b> Определение количественных показателей ремонтпригодности двигателя (на примере ЯМЗ-236)</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Решение типовой задачи №1-3</p>	ОПК-4.1.1 ОПК-4.2.2
2	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	<p><b>Лекция 2.</b> Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей</p>	
3	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	<p><b>Лекция 3.</b> Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин</p> <p><b>Практическое занятие 4.</b> Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Решение типовой задачи №4</p>	
4	Основы надёжности технических систем	<p><b>Лекция 4.</b> Основы надёжности технических систем</p> <p><b>Самостоятельная работа.</b> Основы надёжности технических систем</p>	
5	Системы с восстановлением	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Системы с восстановлением</p>	
6	Испытания машин на надёжность	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Испытания машин на надёжность</p>	
7	Основы прогнозирования надёжности машин	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Основы прогнозирования надёжности машин</p>	
8	Основные направления повышения надёжности машин	<p><b>Самостоятельная работа.</b> Основные направления повышения надёжности машин</p>	

## 5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные понятия и количественные показатели надёжности	4	8	-	14	26

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
	объектов					
2	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	4	4	-	-	8
3	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	4	2	-	16	22
4	Основы надёжности технических систем	6	6	-	14	12
5	Системы с восстановлением	4	8	-	8	20
6	Испытания машин на надёжность	2	-	-	-	-
7	Основы прогнозирования надёжности машин	2	-	-	-	-
8	Основные направления повышения надёжности машин	2	-	-	-	-
	<b>Итого</b>	28	28	-	52	108
<b>Контроль</b>						36
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Основные понятия и количественные показатели надёжности объектов	2	6	-	12	20
2	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	2	-	-	16	18
3	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	2	2	-	14	18
4	Основы надёжности технических систем	2	-	-	30	32
5	Системы с восстановлением	-	-	-	32	32
6	Испытания машин на надёжность	-	-	-	5	5
7	Основы прогнозирования надёжности машин	-	-	-	5	5
8	Основные направления повышения надёжности машин	-	-	-	5	5
	<b>Итого</b>	4	4	-	127	135
<b>Контроль</b>						9
<b>Всего (общая трудоемкость, час.)</b>						144

## **6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные материалы по дисциплине являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

## **7. 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, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине).

## **8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения, необходимого для реализации образовательной программы по дисциплине**

8.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс кафедры.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ре-

- сурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
- Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](https://ibooks.ru/) («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru/> - Режим доступа: для авториз. пользователей;
  - Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/>- Режим доступа: для авториз. пользователей;
  - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> - Режим доступа: свободный.
  - Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> - Режим доступа: свободный.
  - Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> - Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Щурин, К. В. Надежность машин : учебное пособие / К. В. Щурин. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 592 с. - ISBN 978-5-8114-3748-1. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/121468>

2. Кононов Д.П. Основы теории надежности [Текст]: учебное пособие для лекционных и практических занятий / Д.П. Кононов; ПГУПС. - Санкт-Петербург: ПГУПС, 2014. - 97 с.

8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:

- Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: <https://sdo.pgups.ru> - Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> - Режим доступа: свободный

Разработчик рабочей программы:

профессор

\_\_\_\_\_

Д.П. Кононов

16 января 2025 г.