

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

Кафедра «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины»

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
2021

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена и обсуждена на заседании кафедры «Подъемно-транспортные, путевые и строительные машины»

Протокол №8 от 29 апреля 2021 г.

И.о. заведующего кафедрой
«Подъемно-транспортные, путевые и
строительные машины»
29 апреля 2021 г.



А.В. Атаманюк

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП
29 апреля 2021 г.



В.А. Попов

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-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	
ОПК-1.1.1. Знает основные понятия и законы естественных наук, методы математического анализа и моделирования.	<i>Обучающийся знает:</i> - основные понятия и законы теории надежности; <i>Обучающийся умеет:</i> - определять количественные характеристики надежности по статистическим данным об отказах изделия
ОПК-1.2.1. Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении инженерных задач в профессиональной деятельности.	<i>Обучающийся владеет навыками:</i> - исследования надежности технических и технологических систем
ОПК-1.3.1. Владеет основными методами теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений на основе междисциплинарных	

Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
связей	
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-4.3.1. Владеет навыками инженерного мониторинга технических объектов и сооружений и интерпретации результатов наблюдения.	<i>Обучающийся владеет навыками:</i> - собирать и обрабатывать статистические данные об отказах машин
ОПК-5. Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов	
ОПК-5.3.1. Владеет методами синтеза расчетных схем технических объектов и интерпретации результатов работы прикладного программного обеспечения	<i>Обучающийся владеет навыками:</i> - синтеза расчетных схем технических систем.

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	Семестр
		VI
Контактная работа (по видам учебных занятий)	28	28
В том числе:		
– лекции (Л)	14	14
– практические занятия (ПЗ)	14	14
– лабораторные работы (ЛР)	-	-
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	44	44
Контроль	36	36
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Для заочной формы обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		IV
Контактная работа (по видам учебных занятий)	8	8
В том числе:		
– лекции (Л)	4	4
– практические занятия (ПЗ)	4	4
– лабораторные работы (ЛР)	-	-

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		IV
Самостоятельная работа (СРС) (всего)	91	91
Контроль	9	9
Форма контроля (промежуточной аттестации)	Э	Э
Общая трудоемкость: час / з.е.	108/3	108/3

Примечание: «Форма контроля» – экзамен (Э)

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	Предмет изучения, структура и задачи курса. Основные понятия и определения	Лекция 1. Предмет изучения, структура и задачи курса. Основные понятия и определения.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1 ОПК-5.3.1
		Самостоятельная работа. Стандартизация в надежности.	
2	Показатели надёжности	Лекция 2. Показатели надёжности.	
		Практическое занятие 1. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	
		Самостоятельная работа. Решение типовой задачи №1	
3	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	Лекция 3. Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	
		Практическое занятие 2. Аналитическое определение количественных характеристик надёжности изделия	
		Самостоятельная работа. Решение типовой задачи №2	
4	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	Лекция 4. Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	
		Практическое занятие 3. Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин (6 ч)	
		Самостоятельная работа. Решение типовой задачи №3	
5	Основы надёжности технических систем	Лекция 5. Основы надёжности технических систем	
		Практическое занятие 4. Резервирование технических систем (4 ч)	
		Самостоятельная работа. Решение типовой задачи №4	
6	Испытания машин на надёжность	Лекция 6. Испытания машин на надёжность	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
		Самостоятельная работа. Планирование объема испытаний	
7	Основы прогнозирования надежности машин	Лекция 7. Основы прогнозирования надежности машин	
		Самостоятельная работа. Оценка качества прогнозирования надежности машин	
8	Основные направления повышения надежности машин	Лекция 7. Основные направления повышения надежности машин	
		Самостоятельная работа. Повышение надежности машин при ремонте	

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Индикаторы достижения компетенций
1	Предмет изучения, структура и задачи курса. Основные понятия и определения	Самостоятельная работа. Предмет изучения, структура и задачи курса. Основные понятия и определения. Стандартизация в надежности.	ОПК-1.1.1 ОПК-1.2.1 ОПК-1.3.1 ОПК-4.3.1 ОПК-5.3.1
2	Показатели надёжности	Лекция 1. Показатели надёжности.	
		Практическое занятие 1. Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия	
		Самостоятельная работа. Решение типовой задачи №1	
3	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	Лекция 2. Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	
		Самостоятельная работа. Экспоненциальный закон распределения	
4	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	Практическое занятие 2. Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	
		Самостоятельная работа. Решение типовой задачи №2	
5	Основы надёжности технических систем	Самостоятельная работа. Основы надёжности технических систем	
6	Испытания машин на надёжность	Самостоятельная работа. Испытания машин на надёжность	
7	Основы прогнозирования надежности машин	Самостоятельная работа. Основы прогнозирования надежности машин	
8	Основные направления повышения надежности машин	Самостоятельная работа. Основные направления повышения надежности машин	

5.2. Разделы дисциплины и виды занятий

Для очной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Предмет изучения, структура и задачи курса. Основные понятия и определения	2	-	-	5	7
2	Показатели надёжности	2	2	-	5	9
3	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	2	2	-	5	9
4	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	2	6	-	9	17
5	Основы надёжности технических систем	2	4	-	5	11
6	Испытания машин на надёжность	2	-	-	5	7
7	Основы прогнозирования надёжности машин	1	-	-	5	6
8	Основные направления повышения надёжности машин	1	-	-	5	6
	Итого	14	14	-	44	72
Контроль						36
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

Для заочной формы обучения:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС	Всего
1	Предмет изучения, структура и задачи курса. Основные понятия и определения	-	-	-	10	10
2	Показатели надёжности	2	2	-	10	14
3	Законы распределения случайных величин, определяющих показатели надёжности машин и их деталей	2	-	-	10	12
4	Сбор, обработка и анализ статистических данных о надёжности машин	-	2	-	21	23
5	Основы надёжности технических систем	-	-	-	10	10
6	Испытания машин на надёжность	-	-	-	10	10
7	Основы прогнозирования надёжности машин	-	-	-	10	10
8	Основные направления повышения надёжности машин	-	-	-	10	10
	Итого	4	4	-	91	99
Контроль						9
Всего (общая трудоемкость, час.)						108

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 («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

29 апреля 2021 г.



Д.П. Кононов