

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Документ подписан простым электронным способом
 Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
 Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
 Дата подписания: 07.08.2025 12:07:20 «Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»
 Уникальный программный ключ: (ЗГУ)
 a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по ОД и МП
 _____ Игнатенко В.И.

Надёжность подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Металлургии, машин и оборудования**
 Учебный план 23.03.02_бак_заочн_СМ-2025+.plx
 Направление подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы
 Квалификация **бакалавр**
 Форма обучения **заочная**
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля	в семестрах:
в том числе:		зачеты	8
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	98		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	98	98	98	98
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

Рабочая программа дисциплины

Надёжность подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Металлургии, машин и оборудования

Протокол от 07.05.2025г. № 2

Срок действия программы: 2025-2030 уч.г.

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.т.н., доцент Крупнов Л.В. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Металлургии, машин и оборудования

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.т.н., доцент Крупнов Л.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Целью изучения дисциплины «Надёжность подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин» является формирование у студентов знаний по основам теории надёжности, методики сбора и обработки статистических данных о работе ПТ,СДМ для расчёта надёжности и долговечности его работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.ДВ.03
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Физика
2.1.2	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-2.1: Обладает знаниями о конструкциях подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

ПК-2.3: Способен делать выводы по результатам осмотров и проверок технического состояния подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	стандарты "Надежность в технике"; комплексные и единичные показатели надежности; роль триботехники в системе обеспечения долговечности машин; основные законы распределения случайных величин.
3.1.2	классификацию отказов узлов и деталей машин; методы определения износа; методы определения нагруженности.
3.1.3	методы испытания машин на надежность; планы испытания на надежность.
3.1.4	стандарты «Надежность в технике»; показатели надежности и роль триботехники в системе обеспечения долговечности машин.
3.1.5	классификацию отказов узлов и деталей машин; методы определения износа; методы определения нагруженности; аппаратуру для испытания деталей на износ.
3.1.6	методы испытания машин на надежность; планы испытания на надежность.
3.2	Уметь:
3.2.1	осуществлять сбор и обработку информации о надежности; статистическую оценку показателей надежности.
3.2.2	прогнозировать ресурс деталей машин по критерию износа и по критерию усталости.
3.2.3	организовывать проведение испытаний на надежность машин; нормировать показатели надежности.
3.2.4	осуществлять сбор и обработку информации о надежности машин; осуществлять статистическую оценку показателей надежности.
3.2.5	прогнозировать ресурс деталей машин по критерию износа и по критерию усталости.
3.2.6	организовывать проведение испытаний на надежность машин; нормировать показатели надежности.
3.3	Владеть:
3.3.1	методикой расчета надежности и долговечности деталей строительно-дорожных машин.
3.3.2	методикой оценки остаточного ресурса деталей и узлов строительно-дорожных машин и оборудования; методами технического диагностирования машин.
3.3.3	навыками разработки программ и методики испытаний наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.
3.3.4	методикой расчета надежности и долговечности деталей строительно-дорожных машин.
3.3.5	методикой оценки остаточного ресурса деталей и узлов строительно-дорожных машин и оборудования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)							
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Надёжность ПТ, СДМиО						
1.1	Качество продукции. Показатели качества продукции. Управление качеством /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	1	
1.2	Понятия и термины теории надёжности. Единичные показатели надёжности /Лек/	8	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3	1	
1.3	Прогнозирование ресурса деталей по критерию усталости /Пр/	8	3		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
1.4	Прогнозирование ресурса деталей по критерию износа /Пр/	8	3		Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
1.5	Подготовка к зачёту /Ср/	8	98		Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Качество продукции, показатели качества продукции.
2. ГОСТ «Надежность в технике», основные термины и определения.
3. Надежность, как свойство качества машин. Свойства надежности машин.
4. Показатели свойства долговечности.
5. Показатели свойства безотказности.
6. Показатели свойства ремонтпригодности и сохраняемости.
7. Комплексные показатели надежности.
8. Система сбора и обработки информации и надежности.
9. Основные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности.
10. Статистическая оценка показателей надежности.
11. Определение минимального объема выборки и доверительных границ математического ожидания ресурса элементов.
12. Предпосылки разработки методик. Проверка гипотез.
13. Критерии знаков, критерии серий, критерии ранговых корреляции. Их назначение.
14. Критерии исключения резко выделяющихся наблюдений, критерии однородности. Их назначение.
15. Трение и изнашивание, виды изнашивания остаточная деформация, усталость и старение материала.
16. Методы определения износа.
17. Классификация отказов узлов и деталей машин.
18. Определение нагруженности деталей и узлов. Расчётное и экспериментальное определение нагруженности деталей и узлов.
19. Методы измерения нагруженности.
20. Анализ схемной надежности изделия.
21. Методы резервирования.
22. Прогнозирование ресурса деталей машин по критерию усталости.
23. Динамика износа, предельный износ деталей.
24. Прогнозирование ресурса деталей по критерию износа.
25. Методы прогнозирования надежности машин.
26. Методы испытания машин на надежность.
27. Планы испытаний на надежность.
28. Организация проведения испытаний на надежность машин.
29. Обеспечение показателей надежности на этапе создания машин.
30. Закономерности изменения технического состояния. Прогнозирование изменения технического состояния машин.
31. Методы оценки остаточного ресурса деталей и узлов машин.
32. Номенклатура и рациональный уровень показателей надежности.
33. Нормирование показателей надёжности.
34. Надёжность машин, как сложных механических систем. Сложная система и её элементы.
35. Основные принципы обеспечения надёжности машин.
36. Общие вопросы управления надежностью машин.
37. Резервирование механических систем.
38. Основные понятия о системе технического обслуживания и ремонт машин.
39. Основы расчёта потока требований на ТО и Р машин.

40. Испытание машин. Определение минимального объёма испытаний.
 41. Общие методы технического диагностирования машин.
 42. Задачи технического диагностирования. Диагностические признаки и показатели технического состояния.
 43. Основы прогнозирования изменения технического состояния объекта при диагностировании.
 44. Общие положения теории массового обслуживания (ТМО). Системы массового обслуживания, критерии эффективности.
 45. Методы анализа функционирования систем массового обслуживания.

5.2. Темы письменных работ

Оформление отчётов по расчётам, выполненным на практических занятиях

5.3. Фонд оценочных средств

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60 % тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45 %; .

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущности вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 45% вопросов.

Критерии оценки выполнения курсовой работы: правильность выполнения

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущности вопроса; даны правильные, полные и обоснованные ответы по выбору материалов и видам термической и ХТО

- Оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности: вопрос освещен лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствует обоснование выбора материала.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Волков Д.П.	Надежность строительных машин и оборудования: Учеб. пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1979	35
Л1.2	Брауде В.И., Семенов Л.Н.	Надежность подъемно-транспортных машин: учеб. пособие для вузов	М.: Машиностроение, 1986	10
Л1.3	Диев А. Е.	Надежность строительных и дорожных машин: учеб. пособие	Норильск: НИИ, 2010	51

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Гриневич Г.П. [и др.]	Надежность строительных машин	М.: Стройиздат, 1983	11
Л2.2	Алифанов А.Л.	Прогнозирование надежности дорожных машин: Учеб.пособие	Норильск, 1994	29
Л2.3	Зорин В.А.	Основы долговечности строительных и дорожных машин: учеб. пособие для вузов	М.: Машиностроение, 1986	10

6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Норильский индустр. ин-т; сост. А.Е.Диев	Надежность подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования: метод. указания к расчетно-графической работе	Норильск, 2005	4
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.4	APM WinMachine 2010 (Лицензионное соглашение № 91312 от 18.06.2012)			
6.3.1.5	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)			
6.3.1.6	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Для реализации образовательного процесса задействованы аудитории:
7.2	- лаборатория "Подъемно-транспортные машины" ауд. №8, оснащённая оборудованием и стендами;
7.3	- стенд гидропривода СДМ;
7.4	- прибор для определения режима работы гидропривода СДМ.
7.5	Плакаты:
7.6	1. Карта надёжности привода.
7.7	2. Графики, характеризующие законы распределения.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
1. Диев А.Е. Надёжность строительных и дорожных машин: учебное пособие/Норильский индустриальный институт, Норильск: НИИ, 2010.
2. Алифанов А.Л. Прогнозирование надёжности дорожных машин; Норильский индустриальный институт, Норильск, 1994.
3. Диев А.Е. Надёжность подъемно-транспортных строительных и дорожных машин: методические указания к расчетно-графической работе/Норильский индустриальный институт - Норильск, 2005.
4. Старостина Ж.А. Обработка экспериментальных данных: метод. указ. к практическим занятиям/Норильский индустриальный институт - Норильск, 2005.

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Заполярный государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Надёжность подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин

Уровень образования: бакалавриат

Кафедра «Металлургии, машин и оборудования»

Разработчик ФОС:

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол № 2 от 07.05.2025 г.

Заведующий кафедрой _____

Фонд оценочных средств по дисциплине Надёжность подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по специальности / направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы на основе Рабочей программы дисциплины Надёжность подъёмно-транспортных, строительных и дорожных машин, утвержденной решением ученого совета от 07.05.2025 г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ПК-2 Способен проводить осмотры и проверки технического состояния подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	ПК-2.1 Обладает знаниями о конструкциях подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования
	ПК-2.3 Способен делать выводы по результатам осмотров и проверок технического состояния подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименовани е	Форма	Наименовани е	Форма
8 семестр						

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Задания для текущего контроля успеваемости

1. Качество продукции, показатели качества продукции.
2. ГОСТ «Надежность в технике», основные термины и определения.
3. Надежность, как свойство качества машин. Свойства надежности машин.
4. Показатели свойства долговечности.
5. Показатели свойства безотказности.
6. Показатели свойства ремонтпригодности и сохраняемости.
7. Комплексные показатели надежности.
8. Система сбора и обработки информации и надежности.

9. Основные законы распределения случайных величин, применяемые в теории надежности.
10. Статическая оценка показателей надежности.
11. Определение минимального объёма выборки и доверительных границ математического ожидания ресурса элементов.
12. Предпосылки разработки методик. Проверка гипотез.
13. Критерии знаков, критерии серий, критерии ранговой корреляции. Их назначение.
14. Критерии исключения резко выделяющихся наблюдений, критерии однородности. Их назначение.
15. Трение и изнашивание, виды изнашивания остаточная деформация, усталость и старение материала.
16. Методы определения износа.
17. Классификация отказов узлов и деталей машин.
18. Определение нагруженности деталей и узлов. Расчётное и экспериментальное определение нагруженности деталей и узлов.
19. Методы измерения нагруженности.
20. Анализ схемной надежности изделия.
21. Методы резервирования.
22. Прогнозирование ресурса деталей машин по критерию усталости.
23. Динамика износа, предельный износ деталей.
24. Прогнозирование ресурса деталей по критерию износа.
25. Методы прогнозирования надежности машин.
26. Методы испытания машин на надежность.
27. Планы испытаний на надежность.
28. Организация проведения испытаний на надежность машин.
29. Обеспечение показателей надежности на этапе создания машин.
30. Закономерности изменения технического состояния. Прогнозирование изменения технического состояния машин.
31. Методы оценки остаточного ресурса деталей и узлов машин.
32. Номенклатура и рациональный уровень показателей надежности.
33. Нормирование показателей надёжности.
34. Надёжность машин, как сложных механических систем. Сложная система и её элементы.
35. Основные принципы обеспечения надёжности машин.
36. Общие вопросы управления надежностью машин.
37. Резервирование механических систем.
38. Основные понятия о системе технического обслуживания и ремонт машин.
39. Основы расчёта потока требований на ТО и Р машин.
40. Испытание машин. Определение минимального объёма испытаний.
41. Общие методы технического диагностирования машин.
42. Задачи технического диагностирования. Диагностические признаки и показатели технического состояния.
43. Основы прогнозирования изменения технического состояния объекта при диагностировании.
44. Общие положения теории массового обслуживания (ТМО). Системы массового обслуживания, критерии эффективности.

2.2 Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования по тесту второго типа: тестовое задание по дисциплине содержит 25 вопросов.

- Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 80 % тестовых заданий;
- Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 60 % тестовых заданий;
- Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее 45 %; .

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов:

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы.
- Оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» - тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны не полные ответы менее чем на 45% вопросов.

Критерии оценки выполнения курсовой работы: правильность выполнения

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущность вопроса; даны правильные, полные и обоснованные ответы по выбору материалов и видам термической и ХТО

- Оценка «хорошо» - основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; имеются упущения в ответах.
- Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований. В частности: вопрос освещен лишь частично; допущены фактические ошибки

Оценочные средства по категории "ЗНАТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "УМЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.

Оценочные средства по категории "ВЛАДЕТЬ": контрольные вопросы, тесты.