

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:40:23
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"**

Б1.В.08

Основы теории надежности и диагностики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин		
Образовательная программа	23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов" год начала подготовки 2022		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачет 3	
в том числе:			
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	96		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	ип		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	12	12	12	12
Сам. работа	96	96	96	96
Итого	108	108	108	108

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Пахомова Людмила Владимировна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Изучение основных направлений по повышению надежности и долговечности подъемно-транспортных машин. Задачами, стоящими перед студентами при изучении данной дисциплины являются: ознакомление с методами дефектоскопии и восстановления деталей, повышением их износостойкости, разборкой и сборкой типовых узлов, организацией работы соответствующих служб на производстве.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

УК-1.1: знать методики и направления поиска, сбора и обработки информации для решения поставленных задач

УК-1.2: уметь выполнять критический анализ и синтез информации

УК-1.3: уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации

УК-1.4: владеть навыками синтезировать информацию, собранную по данной теме

УК-1.5: владеть методикой системного подхода для решения поставленных задач

УК-1.6: иметь опыт использовать полученную информацию для решения поставленных задач

ПК-2: Способен участвовать в составе команды в разработке систем и средств эксплуатации и ремонта Т и ТТМО, их агрегатов и систем

ПК-2.1: знать требования, предъявляемые к разработкам систем и средствам эксплуатации и ремонта Т и ТТМО

ПК-2.2: уметь организовывать разработку систем эксплуатации, наладки, монтажа и ремонта оборудования

ПК-2.3: владеть знаниями по разработке и организации систем эксплуатации и ремонта оборудования в профессиональных областях деятельности

ПК-2.4: иметь опыт практического использования средств эксплуатации и ремонта оборудования

ПК-7: Способен выполнять лабораторные, экспериментальные, вычислительные и приемосдаточные испытания Т и ТТМО

ПК-7.1: знать методики проведения лабораторных и экспериментальных испытаний

ПК-7.2: уметь планировать и проводить лабораторные, испытательные и вычислительные эксперименты оборудования

ПК-7.3: уметь оформлять результаты экспериментов

ПК-7.4: владеть методиками проведения приема-сдаточных испытаний

ПК-7.5: иметь опыт практического применения теоретических знаний при выполнении экспериментов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основы теории диагностики при оценке надежности; методики экспериментальной и вычислительной диагностики.
3.2	Уметь:
3.2.1	Использовать основы теории надежности при оценке риска оборудования транспортно-технологических машин; планировать сдаточные испытания и диагностику оборудования транспортно-технологических машин.
3.3	Владеть:
3.3.1	Знаниями по основам теории надежности и диагностики оборудования транспортно-технологических машин.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Общие вопросы				
Лек	Основные понятия и определения /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Основные понятия и определения /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Показатели безотказности и долговечности машин /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Показатели безотказности и долговечности машин /Лаб/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Показатели безотказности и долговечности машин /Ср/	3	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Надёжность и качество изделий /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Раздел	Раздел 2. Пути повышения долговечности машины				
Лек	Основные методы повышения безотказной работы машин /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Основные методы повышения безотказной работы машин /Лаб/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Основные методы повышения безотказной работы машин /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

Ср	Основные методы повышения безотказной работы машин /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Дефектоскопия деталей /Пр/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Изнашивание деталей /Ср/	3	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Дефектоскопия деталей /Лек/	3	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Дефектоскопия деталей /Лаб/	3	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Дефектоскопия деталей /Ср/	3	16	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Обеспечение надёжности при восстановлении деталей машин /Ср/	3	6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Повышение износостойкости деталей /Ср/	3	15	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность /Ср/	3	15	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	3	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1: «Общие вопросы»

Тема 1.1 Основные понятия и определения [3, 4]

Основные понятия и определения в курсе надежности ПТМ: надежность, работоспособность, исправность, отказ, наработка и др.

Тема 1.2 Показатели безотказности и долговечности машин [3, 4]

Определение безотказности и долговечности. Физическая природа отказов и их причины. Влияние сроков службы машины на интенсивность отказов.

Тема 1.3 Надежность и качество изделий [2, 4]

Основные показатели надежности. Свойства, определяющие качество изделий. Экономическая оценка надежности машины.

Тема 1.4 Годность деталей [3, 4]

Классификация деталей машин. Графики годности деталей и всей машины за весь период ее эксплуатации. Ремонтный цикл и его обоснование.

Раздел 2: «Пути повышения долговечности машины»

Тема 2.1 Основные методы повышения безотказной работы машины [2, 3]

Рациональное конструирование и применение износостойких материалов. Повышение качества технологических

процессов изготовления деталей. Самовосстанавливающиеся системы. Создание более простых машин.

Тема 2.2 Изнашивание деталей [2, 3, 4]

Классификация и понятия основных групп изнашивания. Диаграмма процесса изнашивания. Причины и виды изнашивания. Определение износа деталей.

Тема 2.3 Дефектоскопия деталей [2]

Методы дефектоскопии деталей. Обоснования выбора основных видов дефектоскопии. Техническая диагностика и основные методы диагностирования.

Тема 2.4 Обеспечение надёжности при восстановлении деталей машин [3, 4]

Методы восстановления деталей. Принципы восстановления деталей машин. Экономическая оценка целесообразности восстановления деталей машин.

Тема 2.5 Повышение износостойкости деталей [3, 4]

Пути повышения износостойкости деталей. Методы повышения износостойкости. Определение износа деталей.

Тема 2.6 Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность [4]

Определение основных сборочных единиц машины. Технология разборки и сборки. Виды сборки. Методы сборки машин.

Раздел 1: «Общие вопросы»

Тема 1.3. Надёжность и качество изделий Анализ потенциальных отказов в процессе старения. [5,6].

Тема 1.4 Годность деталей Анализ сроков службы деталей по критериям изнашивания. [5,6].

Раздел 2: «Пути повышения долговечности машины»

Тема 2.1 Основные методы повышения безотказной работы машин

Определение количества плановых технических воздействий, их трудоемкости и величины ремонтного оборотного фонда. [5,6].

Тема 2.5 Повышение износостойкости деталей Обработка результатов испытаний на ремонтпригодность и долговечность. [5,6].

Тема 2.6 Разборка и сборка основных узлов м-шин Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность. Исследование факторов ремонтпригодности.[5,6].

Содержание практических занятий

Раздел 1: «Общие вопросы»

Тема 1.3 Надёжность и качество изделий Математические характеристики надёжности. [5,6].

Тема 1.4 Годность деталей Комплексные показатели надёжности. [5,6].

Раздел 2: «Пути повышения долговечности машины»

Тема 2.1 Основные методы повышения безотказной работы машин Показатели ремонтпригодности. [5,6,7].

Тема 2.3 Методы дефектоскопии деталей машин Методы дефектоскопии и оценки работоспособности и остаточного ресурса. [5,6,7].

Тема 2.6 Разборка и сборка основных узлов машин Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность. Определение в запасных частях.[5,6].

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы текущего контроля

6.2. Темы письменных работ

Темы лабораторных работ:

Показатели безотказности и долговечности машин

Основные методы повышения безотказной работы машин

Дефектоскопия деталей

Темы задач к дисциплине:

Показатели надёжности

Определение количества запасных частей

Время безотказной работы

Система с общим резервированием

Прогнозирование остаточного ресурса изделия

Определение закона распределения данных наблюдений	
6.3. Контрольные вопросы и задания	
Типовые теоретические вопросы к зачету по дисциплине:	
1.	Проблема надежности и пути ее решения.
2.	Пути решения проблемы надежности.
3.	Основные понятия и терминология надежности.
4.	Факторы влияющие на надежность.
5.	Классификация отказов, полные и частичные.
6.	Параметрические и функциональные отказы.
7.	Перемещающиеся, устойчивые, контролируемые, не контролируемые, прогнозируемые отказы. Причины возникновения отказов.
8.	Среднее время безотказной работы.
9.	Понятие частоты отказов, способы определения.
10.	Определение интенсивности отказов.
11.	Вероятность безотказной работы, закон Пуассона. Какие параметры можно определить с помощью функции интервала времени.
12.	Загрязненность рабочей жидкости, влияние загрязненности на надежность.
13.	Критерий для оценки износа в результате загрязненности жидкости. Графическое изображение.
14.	Интенсивность износа в зависимости от размера частиц примесей.
15.	Влияние температуры рабочей жидкости на работу гидропривода.
16.	Анализ отказов и пути их устранения, возникающих при высоких температурах.
17.	Проверка согласия функции теоретического и экспериментального закона распределения.
18.	Основные законы распределения отказов.
19.	Понятие изнашивания. Виды изнашивания деталей.
20.	Скорость изнашивания, графическое определение скорости изнашивания. Срок службы до предельно допустимого износа.
21.	Формирование потока замен деталей.
22.	Дефектоскопия деталей
23.	Обеспечение надёжности при восстановлении деталей машин.
24.	Повышение износостойкости деталей
25.	Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность.
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания	
Критерии оценивания:	
"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.	
"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров. Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест- 60-74% правильных ответов.	
"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест-75-84% правильных ответов.	
"отлично"-Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест- 85 -100% правильных ответов.	

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

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Калявин Владимир Петрович	Основы теории надёжности и диагностики: учеб. для курсантов и студентов вузов, обучающихся по спец. 24.05.00 "Эксплуатация СЭУ" и 14.05.00 "Техн. эксплуатация судов и судового оборудования"	Санкт-Петербург: Элмор, 1998

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.2	Степанов Андрей Львович	Портовое перегрузочное оборудование: учеб. для студ. вузов	Москва: Транспорт, 1996
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ситник Валерий Леонидович	Основы надежности и долговечности машин: конспект лекций	Новосибирск: НГАВТ, 2000
Л2.2	Буренок Владимир Денисович, Ельчанинов Даниил Александрович, Шарутина Вера Александровна, Пахомова Людмила Владимировна	Справочные материалы по портовому перегрузочному оборудованию	Новосибирск: НГАВТ, 2005
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Пахомова Людмила Владимировна, Шарутина Вера Александровна	Основы надёжности: метод. указ. по проведению практ. работ	Новосибирск: НГАВТ, 2008
Л3.2	Пахомова Людмила Владимировна, Шарутина Вера Александровна	Методические указания к лабораторному практикуму по основам надёжности транспортно-технологических машин	Новосибирск: НГАВТ, 2014

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 6 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.
Лаборатория эксплуатации и сервиса транспортных транспортно-технологических машин и оборудования – учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Лабораторные стенды: Виртуальный учебный комплекс "Виртуальный тренажер стропальщика" ВУК-ВТС-01-21, Стенд стальных грузовых канатов, Тормоз с электромагнитом; Лабораторные установки: Исследовательский комплекс "Гидравлический перегрузочный манипулятор" СГУ-ГПМ-ЭГСП-011, Тренажер имитатор портального крана ПТК-6; Грейферная лабораторная установка, 1 шт.; Лабораторное оборудование: Крановые редукторы, 3 шт; Ареометр АН-1 890-920, Вискозиметр ВПЖ-2 1,31, Канальный вентилятор, Реактивы, 3 шт; Горюче-смазочные материалы, 4 вида; Насыпной груз, 4 вида; Макеты: Модель портального крана, Модель «Робот промышленный», Модель механизма подъема грузов
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели