

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 03.07.2026 11:43:50
 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

Диагностика и техническое обслуживание Т и ТТМО 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 "Сервис и автоматизация перегрузочного оборудования транспортных терминалов" год начала подготовки 2024		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачет 5	
аудиторные занятия	42		
самостоятельная работа	62		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
Неделя	14 4/6			
Вид занятий	уп	ип	уп	ип
Лекции	14	14	14	14
Лабораторные	14	14	14	14
Практические	14	14	14	14
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	42	42	42	42
Контактная работа	46	46	46	46
Сам. работа	62	62	62	62
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 "Сервис и автоматизация перегрузочного оборудования транспортных терминалов"
год начала подготовки 2024

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	Курс «Основы теории надёжности и диагностики» является дисциплиной специализации и базируется на естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплинах: высшая математика, физика, теоретическая механика, сопротивление материалов и строительная механика, приводы машин, портовые грузоподъемные машины и др.
1.2	Целью дисциплины является изучение основных направлений по повышению надежности и долговечности подъемно-транспортных машин.
1.3	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:	
2.1.1	Организация складских работ	
2.1.2	Технологическая (производственно-технологическая) практика	
2.1.3	Учебная практика	
2.1.4	Специальные главы математики	
2.1.5	Технологии обвязки грузов	
2.1.6	Технологии обвязки грузов	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Материалы в краностроении	
2.2.2	Производственная практика	
2.2.3	Теплотехника	
2.2.4	Эксплуатационная практика	
2.2.5	Комплексная механизация транспортных терминалов	
2.2.6	Основы технической эксплуатации и ремонта Т и ТТМО	
2.2.7	Основы технологии производства и монтажа Т и ТТМО	
2.2.8	Научно-исследовательская работа	
2.2.9	Основы научных исследований	
2.2.10	Управление качеством	
2.2.11	Управление качеством	

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

ПК-3: Способен оценивать возможный риск, используя знания правил и технологий в области монтажа, наладки, ремонта для обеспечения безопасной и эффективной эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	
ПК-3.3: Применяет знания по оценке степени риска оборудования транспортно-технологических машин	

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/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Математические характеристики надежности /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Основные понятия и определения /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Показатели безотказности и долговечности машин /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Анализ потенциальных отказов в процессе старения /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Комплексные показатели надежности /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Показатели безотказности и долговечности машин /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Надёжность и качество изделий /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Надёжность и качество изделий. Анализ сроков службы деталей по критериям изнашивания /Лаб/	5	4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Надёжность и качество изделий /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Надёжность и качество изделий /Ср/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Годность деталей /Лек/	5	1	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/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Определение количества плановых технических воздействий, их трудоемкости и величины ремонтного оборотного фонда /Лаб/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

Пр	Основные методы повышения безотказной работы машин /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Основные методы повышения безотказной работы машин /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Изнашивание деталей /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Обработка результатов испытаний на ремонтпригодность и долговечность /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Показатели ремонтпригодности /Пр/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Изнашивание деталей /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Дефектоскопия деталей /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Дефектоскопия деталей /Лаб/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Методы дефектоскопии и оценки работоспособности машин и остаточного ресурса /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Дефектоскопия деталей /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Обеспечение надёжности при восстановлении деталей машин /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Определение потребности в запасных частях /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Обеспечение надёжности при восстановлении деталей машин /Ср/	5	10	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Повышение износостойкости деталей /Лек/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Повышение износостойкости деталей /Лаб/	5	1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Повышение износостойкости деталей /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

Ср	Повышение износостойкости деталей /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность /Лек/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность /Пр/	5	2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Влияние качества разборки и сборки основных узлов машин на надёжность /Ср/	5	8	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Пр	Предполагается проведение выездного занятия /Пр/	5	1		0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	5	4		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 3: «Организация работ и управление качеством продукции»

Тема 3.1 Организация работы служб надёжности машин на производстве [3, 4]

Организация служб надёжности; их структура. Функции, решаемые этими службами. Методическая и организационная деятельность служб.

Тема 3.2 Управление качеством изделий при их проектировании, производстве и ремонте [3, 4]

Система мероприятий по повышению качества изделий. Информационные потоки на предприятиях-изготовителях машиностроительной продукции. Контроль над качеством продукции.

Содержание лабораторных работ

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

Зачет

6.2. Темы письменных работ

6.3. Контрольные вопросы и задания

Типовые теоретические вопросы к зачету по дисциплине:

1. Проблема надёжности и пути ее решения.
2. Пути решения проблемы надёжности.
3. Основные понятия и терминология надёжности.
4. Факторы влияющие на надёжность.
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

Методика оценки зачёта по дисциплине

Зачёт по дисциплине содержит теоретическую часть, направленную на оценку качества знаний освоения программы курса, а также лабораторно-практической части, направленной на оценку умений и навыков.

Оценка «Зачтено» – проставляется при наличии грамотно и в полном объёме выполненных работ и убедительного ответа на вопрос по теоретическому разделу курса.

«Не зачтено» – невыполнение в полном объёме работ, не владение материалом по теоретическому разделу курса.

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
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, Шарутин 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, Шарутин Вера Александровна	Основы надёжности: метод. указ. по проведению практ. работ	Новосибирск: НГАВТ, 2008
Л3.2	Пахомова Людмила Владимировна, Шарутин Вера Александровна	Методические указания к лабораторному практикуму по основам надёжности транспортно-технологических машин	Новосибирск: НГАВТ, 2014

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
------------	--------------

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
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели
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 текущего контроля и промежуточной аттестации	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