

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Никишкин Татьяна Юрьевна
 Должность: Директор
 Дата подписания: 05.06.2026 15:16:41
 Уникальный программный ключ:
 0a44cc3e5f5bb746f50173cba89718ffd301d635

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА
Омский институт водного транспорта - филиал Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Сибирский
государственный университет водного транспорта"

Б1.В.06

Основы теории надежности и диагностики
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Специальных технических дисциплин (ОИВТ)		
Учебный план	ОИВТ-26.05.06.03-СЭА-26-зфо-26-27.plx		
Образовательная программа	26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК Профиль: Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации год начала подготовки 2026		
Квалификация	инженер-механик		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:	
в том числе:		зачет 5	
аудиторные занятия	6		
самостоятельная работа	64		
контактная работа во время промежуточной аттестации (ИКР)	2		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	5		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	2	2	2	2
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	64	64	64	64
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Основы теории надежности и диагностики

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок (приказ Минобрнауки России от 15.03.2018 г. № 192)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

26.05.06 ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

год начала подготовки 2026

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Волков Иван Александрович

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Калекин Владимир Вячеславович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

формирование у студентов знаний теоретических основ и методов эффективного диагностирования и определения надежности технологического оборудования, расширение мировоззрения студентов, приобретение комплекса специальных знаний и умений, необходимых для диагностирования и эксплуатации и оборудования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок. Часть. ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Введение в специальность	
2.1.2	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Информатика	
2.1.5	Физика	
2.1.6	Химия	
2.1.7	Начертательная геометрия и инженерная графика	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена	
2.2.3	Анализ причин повреждений судовых технических средств	
2.2.4	Основы технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматизации	

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

ПК-45: Способен выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования

ПК-45.1: Осуществляет диагностику судового механического и электрического оборудования с использованием соответствующих приборов

ПК-46: Способен устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению

ПК-46.1: Выявляет причины отказов судового оборудования и формирует мероприятия их предупреждения в будущем

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Основы теории надежности и диагностики				
1.1	Лек	Тема 1. Основные понятия и определения в теории надёжности. /Лек/	5	0,5	ЛП.1	
1.2	Ср	Основные понятия и определения в теории надёжности. /Ср/	5	12	ЛП.2	
1.3	Лек	Тема 2. Надежность судовой дизельной энергетической установки. /Лек/	5	1	ЛП.1	
1.4	Пр	Исследование ресурса изнашивающихся деталей. Оценка ресурса основных деталей дизеля. /Пр/	5	1	ЛП.3	
1.5	Ср	Надежность судовой дизельной энергетической установки. /Ср/	5	10	ЛП.2	
1.6	Лек	Тема 3. Показатели надежности технических объектов. /Лек/	5	1	ЛП.1	
1.7	Ср	Показатели надежности технических объектов. /Ср/	5	12	ЛП.2	
1.8	Лек	Тема 4. Математическое и статистическое определение надежности технических объектов. /Лек/	5	0,5	ЛП.1	
1.9	Пр	Использование законов случайной величины в теории надежности (нормальный и экспоненциальный законы распределения). /Пр/	5	1	ЛП.3	

1.10	Ср	Математическое и статистическое определение надежности технических объектов. /Ср/	5	10	ЛП.2	
1.11	Лек	Тема 5. Стратегии и системы обеспечения надежности. /Лек/	5	0,5	ЛП.1	
1.12	Ср	Стратегии и системы обеспечения надежности. /Ср/	5	10	ЛП.2	
1.13	Лек	Тема 6. Диагностика. /Лек/	5	0,5	ЛП.1	
1.14	Ср	Диагностика. /Ср/	5	10	ЛП.2	
1.15	ИКР	Зачёт. /ИКР/	5	2		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тема 1. Основные понятия и определения в теории надёжности.

Основные понятия, определения, свойства и показатели надёжности. Факторы, влияющие на надёжность. Жизненный цикл объекта. Основные

законы безотказности; надёжность восстанавливаемых и невосстанавливаемых элементов и систем.

Связь показателей надёжности системы и элементов. Научный аппарат надёжности. Стороны и

законы надёжности: безотказность, долговечность, сохраняемость, ремонтпригодность.

Математическая теория надёжности, статистическая теория, физическая теория надёжности. Общая и прикладная теория надёжности. Определение и термины диагностики. Диагностирование как метод контроля и обеспечения надёжности изделия при эксплуатации.

Тема 2. Надёжность судовой дизельной энергетической установки.

СДЭУ и ее компоненты. Конструкторско- технологические факторы, влияющие на надёжность. Эксплуатационные факторы, влияющие на надёжность. Конструктивные особенности судовых дизелей. Режимы работы и надёжность.

Качество обслуживания и надёжность. Статистика отказов судовых дизелей. Трение и износ. Виды износа. Потеря прочности и изменение характеристик сопряжений. Характеристика износа деталей судовых дизелей. Старение и его

влияние на надёжность. Расчет ресурса изнашивающихся деталей. Диагностика состояния изнашивающихся деталей.

Диагностирование как метод контроля и обеспечения надёжности СДЭУ при эксплуатации. Средства и методы диагностирования. Встроенные и внешние средства. Методы диагностирования и поиска отказов и неисправностей СДЭУ.

Автоматизированные системы К-748, НК-5, К- 766. Автоматизированная компьютерная система диагностики.

Тема 3. Показатели надёжности технических объектов.

Стандартные термины определения надёжности. Состояния объекта. Определение отказа. Классификация отказов.

Математическая классификация. Эксплуатационная классификация отказов. Связь между надёжностью и отказами.

Стохастический характер показателей надёжности. Случайное событие и случайная величина. Вероятность случайного

события. Статистические параметры случайной величины. Функция распределения случайной величины. Плотность

вероятности. Характеристика вероятности отказа и вероятности безотказной работы. Номенклатура показателей

надёжности. Определение и расчет показателей надёжности. Определение показателей безотказности, долговечности, сохраняемости и ремонтпригодности. Определение показателей расчетом, экспериментом и экстраполяцией.

Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности, коэффициент технического использования. Связь показателей надёжности. Назначение показателя надёжности. Нормируемые и оценочные показатели надёжности. Методы

сбора и обработки информации по надёжности. Основные пути повышения надёжности. Основы резервирования. Виды резервирования. Структурное резервирование. Разновидности структурного резервирования. Дублирование для

повышения надёжности.

Тема 4. Математическое и статистическое определение надёжности технических объектов.

Структурные методы моделирования и расчета показателей надёжности. Использование графов при моделировании

надёжности. Математическая теория надёжности. Характеристика законов распределения: нормального,

экспоненциального, Вейбулла, Гамма-распределения и других. Использование законов распределения для расчета

показателей надёжности. Оценка кривой убыли ресурсов при разных законах распределения.

Планы испытаний и достоверность оценок показателей надёжности. Доверительная вероятность. Доверительный интервал.

Оценка закона распределения. Гистограмма. Критерий согласия Пирсона. Определение неизвестных параметров распределения.

Тема 5. Стратегии и системы обеспечения надёжности.

Обеспечение надёжности на стадии проектирования объекта. Структурные схемы технических объектов и систем. Связь показателей надёжности системы и элементов. Последовательные, параллельные и смежные соединения. Условия и

ограничения применения метода структурных схем.

Формулирование условия исправного состояния объекта. Логическая схема. Логические формулы и базовые сведения из

алгебры логики. Расчет вероятности безотказной работы и вероятности отказа. Схемно-функциональный метод. Выделение элементов и элементарных функций. Влияние отказов на функции. Составление таблицы и расчет показателей надёжности.

Тема 6. Диагностика.

Состояния объекта. Обнаружение дефекта и поиск дефекта. Средства диагностики. Функциональная и тестовая

диагностика. Диагностическая модель. Виды диагностических моделей. Алгоритм диагностирования. Задачи

диагностирования, прогнозирования и генезирования. Идентификация технического состояния СДЭУ.

Методические основы и безразборная диагностика. Прогнозирующие параметры. Комплексные автоматизированные

системы диагностики СДЭУ. Принципы и методы диагностирования. Виды диагностирования. Эффективность

диагностирования. Технология диагностирования. Методы поиска места отказов и причин неисправностей.

Прогнозирование технического состояния. Планы испытаний и достоверность оценок показателей надёжности.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

1. Решение задач на практических занятиях.

2. Вопросы текущего контроля.

3. Вопросы к зачету с оценкой.
6.2. Темы письменных работ
Учебным планом не предусмотрены.
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и (или) навыков
Примерный перечень вопросов к зачету: 1. Перечислите основные методы расчёта надёжности. 2. Назовите основные логические операции в логико-вероятностном расчёте надёжности. 3. Перечислите основные виды распределений случайных величин. 4. Какие планы статистических испытаний Вам известны? 5. Чем отличаются физический и структурный методы управления надёжностью? 6. Какие задачи решаются в процессе диагностирования? 7. Из каких элементов состоит система диагностики? 8. Приведите формулировку тренда. 9. Чем объясняется вероятностный характер диагноза. 10. Запишите формулу вероятности безотказной работы для последовательного соединения элементов. 11. Запишите формулу вероятности безотказной работы для параллельного соединения. 12. Перечислите основные показатели безотказности. 13. Перечислите основные показатели долговечности. 14. Назовите основные периоды существования систем. 15. Перечислите основные виды отказов. 16. Какие факторы оказывают наибольшее влияние на надёжность СТС? 17. Как классифицируются повреждения и отказы по причинам их возникновения? 18. В чем заключаются закономерности возникновения отказов СТС? 19. Какие категории отказов можно устранить, а какие нет? Приведите примеры. 20. Как показатели надёжности зависят от условий эксплуатации СТС? 21. Какие требования предъявляют контролирующие организации к обеспечению надёжности судового оборудования? 22. Как влияет человеческий фактор на надёжность СТС? 23. В чем отличие между внезапными и постепенными отказами? 24. Как изменяется техническое состояние СТС под воздействием времени? 25. Как количественные характеристики условий эксплуатации влияют на надёжность оборудования? 26. Как номенклатурные особенности условий эксплуатации учитываются при проектировании судового оборудования? 27. В чем заключается специализация судового оборудования в зависимости от условий работы? 28. Какие методы используются для оценки изменения работоспособности СТС во времени? 29. Какие случайные величины чаще всего встречаются в теории надёжности? 30. Назовите наиболее распространённые законы распределения, применяемые для анализа надёжности СТС. 31. Как выбрать подходящий закон распределения для конкретного типа отказов? 32. Как провести оценку параметров теоретического распределения на основе статистических данных? 33. Как потоки отказов судовой техники связаны с законами распределения случайных величин? 34. Что такое безотказность и как она оценивается для СТС? 35. Какие методы используются для расчета долговечности судового оборудования? 36. Чем отличаются методы расчета безотказности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем? 37. Какие категории надёжности существуют и каковы их основные свойства? 38. Какова последовательность этапов при расчете безотказности СТС? 39. Какие альтернативные методы могут быть использованы для оценки надёжности? 40. Как формируется структурная схема надёжности СТС? 41. В чем заключается использование последовательно-параллельных структур при формировании схемы надёжности? 42. Какие способы преобразования последовательно-параллельных структур существуют? 43. Как применяются «мостиковые» структуры в анализе надёжности? 44. Что такое ремонтпригодность и как она влияет на общую надёжность СТС? 45. Какие отказы считаются устранимыми, а какие неустраняемыми в условиях эксплуатации? 46. Как условия хранения и транспортировки влияют на сохраняемость СТС? 47. Почему необходимы комплексные оценки надёжности, такие как коэффициент готовности и коэффициент технического использования? 48. Как взаимодействуют показатели ремонтпригодности и долговечности? 49. Как статистическое моделирование помогает в принятии проектных решений? 50. Как выбрать план наблюдений для оценки надёжности?
6.4. Методические рекомендации к проведению промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)
На итоговый контроль выносятся учебный материал, рассмотренный на лекционных и практических занятиях, а также темы, которые были предложены для самостоятельного изучения. Формой проведения итогового контроля по данной дисциплине является зачет, который проводится в устной форме с использованием билетов, содержащих теоретическую и практическую часть. Также допустимо проведение итогового контроля в письменной форме или теста. О форме проведения итогового контроля студенты должны быть оповещены заблаговременно. 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 - 60-75% 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 - 76-89% 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 - 90-100% 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	Яхьяев Н. Я., Кораблин А. В.	Основы теории надежности и диагностика: учеб.	М.: Академия, 2009
Л1.2	Васильев Е. В., Малахов И. И.	Основы теории надежности: учебное пособие	Иркутск: ООО Максима, 2022
Л1.3	Тимошенков С. П., Симонов Б. М., Горошко В. Н.	Основы теории надежности: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2026

7.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Сайт библиотеки ОИВТ https://liboivt.wixsite.com/biblioteka/polnotekstovaya-bd	https://liboivt.wixsite.com/biblioteka/polnotekstovaya-bd
Э2	Сайт библиотеки издательства "Юрайт" https://urait.ru/	https://urait.ru/

7.3.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

7.3.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Доска учебная не менее - 1 шт., компьютерная техника (системный блок или ноутбук), экран для мультимедиа проектора, проектор, стол и стул преподавателя, столы и стулья для обучающихся
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Перечень: - основного оборудования: ученическая парта - 12 шт., стол преподавательский - 1 шт., доска учебная - 1 шт., мультимедийный проектор.- 1 шт, экран проекционный.- 1 шт. , ноутбук.- 1 шт., стул - 27 шт. - учебные наглядные пособия: Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: макет стенда испытаний материалов на изгиб, макет станка для статической балансировки роторов, макет рычажных механизмов, макет кулачковых механизмов, макеты одно и двух ступенчатых редукторов (конического, червячного, цилиндрического, планетарного),

	насос шестеренчатый. Детали машин: червяк, муфта, вал червячный, вал с косозубыми цилиндрическими шестернями, тормоз колодочный. Стенды: «Резьбы», «Крепежные элементы», «Подшипники качения», «Цепные передачи», «Ременные передачи», «Сварные соединения», «Зубчатые колеса», «Валы», «Муфты».
Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Столы и стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ОИВТ
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Стол и стул преподавателя, компьютер или ноутбук преподавателя, проектор, экран, столы и стулья для обучающихся