

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 06.07.2026 17:54:00  
 Уникальный программный ключ:  
 85306c9e2a7a745f1569d31d35a52c8d12d7a161

## ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

**Б1.В.ДЭ.08.02**

### **Диагностирование систем автоматического управления рабочая программа дисциплины (модуля)**

|                           |                                                                                                                                                                                               |                            |  |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой    | Судовых энергетических установок                                                                                                                                                              |                            |  |
| Образовательная программа | 26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"<br>Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации"<br>год начала подготовки 2023 |                            |  |
| Квалификация              | инженер-механик                                                                                                                                                                               |                            |  |
| Форма обучения            | заочная                                                                                                                                                                                       |                            |  |
| Общая трудоемкость        | 3 ЗЕТ                                                                                                                                                                                         |                            |  |
| Часов по учебному плану   | 108                                                                                                                                                                                           | Виды контроля в семестрах: |  |
| в том числе:              |                                                                                                                                                                                               | зачет 6                    |  |
| аудиторные занятия        | 10                                                                                                                                                                                            |                            |  |
| самостоятельная работа    | 96                                                                                                                                                                                            |                            |  |

#### **Распределение часов дисциплины по курсам**

| Курс                   | 6   |     | Итого |     |
|------------------------|-----|-----|-------|-----|
|                        | уп  | ип  |       |     |
| Лекции                 | 4   | 4   | 4     | 4   |
| Лабораторные           | 6   | 6   | 6     | 6   |
| 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 - 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 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"  
Специализация "Эксплуатация судовых энергетических установок и средств автоматизации"  
год начала подготовки 2023

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., Доцент, Андрющенко С.П.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Лебедев Борис Олегович

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

|     |                                                                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Освоить основы диагностирования судовых энергетических установок, включая готовность к профессиональной деятельности. |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

|                    |                                                                                                              |            |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Цикл (раздел) ООП: |                                                                                                              | Б1.В.ДЭ.08 |
| <b>2.1</b>         | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                 |            |
| 2.1.1              | Основы автоматики и теории управления техническими системами                                                 |            |
| 2.1.2              | Применение топлив и масел на судах                                                                           |            |
| 2.1.3              | Судовые двигатели внутреннего сгорания                                                                       |            |
| 2.1.4              | Судовые турбомашины                                                                                          |            |
| 2.1.5              | Эксплуатация дизельных энергетических установок                                                              |            |
| 2.1.6              | Эксплуатация технологических комплексов танкеров и химовозов                                                 |            |
| 2.1.7              | Информационные системы в эксплуатации судов                                                                  |            |
| 2.1.8              | Информационные технологии                                                                                    |            |
| 2.1.9              | Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства                                                      |            |
| 2.1.10             | Судовые котельные и паропроизводящие установки                                                               |            |
| 2.1.11             | Судовые холодильные установки и системы кондиционирования воздуха                                            |            |
| 2.1.12             | Эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, устройств и систем                                          |            |
| 2.1.13             | Электрооборудование судов                                                                                    |            |
| 2.1.14             | Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов                                                    |            |
| 2.1.15             | Общая электротехника и электроника                                                                           |            |
| 2.1.16             | Теоретические основы электротехники                                                                          |            |
| 2.1.17             | Введение в специальность                                                                                     |            |
| <b>2.2</b>         | <b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |

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

**ПК-5: Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления**

ПК-5.4: Осуществляет безопасную эксплуатацию оборудования при работе на танкерах и химовозах, используя различные диагностические приборы и КИП

**ПК-6: Способен осуществлять подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причинения повреждений следующим механизмам и системам управления: 1. Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 2. Паровой котел и связанные с ним вспомогательные механизмы и паровые системы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции**

ПК-6.1: Осуществляет подготовку и эксплуатацию главной СЭУ и судовых вспомогательных систем

**ПК-8: Способен осуществлять эксплуатацию электрооборудования, электронной аппаратуры и систем управления на основе знаний их базовой конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования по назначению**

ПК-8.1: Осуществляет подготовку и эксплуатацию электрооборудования, систем управления на основе знаний их конфигурации, характеристик, принципов работы и правил использования

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                       |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                         |
| 3.1.1      | процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления; |

|            |                                                                                                                        |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1.2      | правила диагностирования систем автоматического управления;                                                            |
| 3.1.3      | базовую конфигурацию и принципы работы автоматических контрольных систем.                                              |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                          |
| 3.2.1      | выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления; |
| 3.2.2      | осуществлять диагностирование и поиск неисправности в системах автоматического управления;                             |
| 3.2.3      | определять неисправности автоматических контрольных систем.                                                            |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                        |
| 3.3.1      | навыками безопасной эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления;                        |
| 3.3.2      | навыками определения неисправностей автоматических контрольных систем.                                                 |

#### 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/                     | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|---------------------------------------------------------------|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1. Работоспособность технических установок</b>      |                |       |            |           |
| Ср          | Показатели работоспособности /Ср/                             | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| Ср          | Совместное действие отказов /Ср/                              | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| Лек         | Обеспечение работоспособности /Лек/                           | 6              | 1     | Л1.1 Л1.2  | 0         |
| Лаб         | Диагностирование компрессора /Лаб/                            | 6              | 2     | Л2.2       | 0         |
| Ср          | Обеспечение работоспособности /Ср/                            | 6              | 6     | Л2.1       | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 2. Техническая диагностика</b>                      |                |       |            |           |
| Ср          | Способы оценки технических состояний /Ср/                     | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| Лек         | Основные определения технической диагностики /Лек/            | 6              | 1     | Л1.1 Л1.2  | 0         |
| Ср          | Основные определения технической диагностики /Ср/             | 6              | 6     | Л2.1       | 0         |
| Ср          | Диагностические параметры и средства /Ср/                     | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| Лек         | Виды и методы диагностирования /Лек/                          | 6              | 1     | Л1.1 Л1.2  | 0         |
| Лаб         | Система диагностирования поверхностей нагрева /Лаб/           | 6              | 2     | Л2.2       | 0         |
| Ср          | Виды и методы диагностирования /Ср/                           | 6              | 6     | Л2.1       | 0         |
| Лаб         | Диагностическая характеристика исследуемого объекта /Лаб/     | 6              | 2     |            | 0         |
| Ср          | Диагностические модели /Ср/                                   | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| Ср          | Процессы, программы и организация диагностирования /Ср/       | 6              | 8     |            | 0         |
| Раздел      | <b>Раздел 3. Сбор и обработка эксплуатационной информации</b> |                |       |            |           |
| Лек         | Поиск повреждений /Лек/                                       | 6              | 1     | Л1.1 Л1.2  | 0         |
| Ср          | Поиск повреждений /Ср/                                        | 6              | 6     | Л2.1       | 0         |
| Ср          | Мониторинг технического состояния /Ср/                        | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| Ср          | Средства диагностирования /Ср/                                | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| Ср          | Временные диаграммы /Ср/                                      | 6              | 8     | Л2.1       | 0         |
| ИКР         | Текущий контроль /ИКР/                                        | 6              | 2     |            | 0         |

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

##### Раздел 1 Работоспособность технических установок

##### Тема 1.1 Показатели работоспособности

Регламентация показателей работоспособности. Единичные и комплексные показатели работоспособности для восстанавливаемых и невосстанавливаемых систем.

##### Тема 1.2 Совместное действие отказов

Большое количество постепенных отказов наряду с внезапными. Вероятности безотказной работы при независимых событиях.

##### Тема 1.3 Обеспечение работоспособности

Физическое и структурное обеспечение работоспособности. Поправочные коэффициенты к интенсивности отказов для обеспечения работоспособности. Последовательное и параллельное функционирование структурных элементов.

##### Раздел 2 Техническая диагностика

##### Тема 2.1 Способы оценки технических состояний

Важность постоянной и точной информации о техническом состоянии судовой техники. Четыре способа оценки технических состояний.

**Тема 2.2 Основные определения технической диагностики**

Процесс диагностирования, диагноз и алгоритм. Заключение о техническом состоянии в трёх временных формах. Цели и задачи диагностики.

**Тема 2.3 Диагностические параметры и средства**

Диагностические параметры как выборка из технических параметров. Требования к диагностическим параметрам. Обобщённый диагностический параметр. Средства диагностирования как техническое обеспечение процесса диагностирования. Виды и состав средств диагностирования.

**Тема 2.4 Виды и методы диагностирования**

Виды диагностирования делятся по степени охвата объекта, по способу определения диагноза и по характеру взаимодействия между объектом и средством диагностирования. Методы диагностирования служат для расшифровки информации диагностических параметров.

**Тема 2.5 Диагностические модели**

Диагностическая модель как формализованное описание зависимостей между техническими и диагностическими параметрами. Простейшие, множественные и неопределённые модели.

**Тема 2.6 Процессы, программы и организация диагностирования**

Процессы диагностирования общие и локальные. Процесс прогнозирования технического состояния. Жёсткие и гибкие программы поиска неисправностей. Виды организации диагностирования. Диагностические средства судовой техники.

**Раздел 3 Сбор и обработка эксплуатационной информации****Тема 3.1 Поиск повреждений**

Признаки и методы обнаружения повреждений. Количество информации. Диагностический вес признака и его чувствительность. Наблюдение за нормальной эксплуатацией судов и судового оборудования. Задачи сбора и обработки информации. Последовательность обработки информации. Стандартизация информации.

**Тема 3.2 Мониторинг технического состояния**

Прогноз состояния объектов. Аналитическое и вероятностное прогнозирование. Прогнозирование методами статистической классификации.

**Тема 3.3 Средства диагностирования**

Виды средства диагностирования. Приборы для эксплуатационного использования. Перспективные средства диагностирования

**Тема 3.4 Временные диаграммы**

Стандартизация планов наблюдений. Представление первичной информации в виде временных диаграмм. Построение функций вероятности безотказной работы, интенсивности отказов и параметра потока отказов. Определение средних наработок до отказа и на отказ. Определение среднего времени восстановления. Проверка гипотез о законе распределения.

**6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ****6.1. Перечень видов оценочных средств**

Отчеты по лабораторным работам  
Вопросы к зачету

**6.2. Темы письменных работ****6.3. Контрольные вопросы и задания**

- 1 Запишите формулу вероятности безотказной работы для последовательного соединения элементов
- 2 То же, для параллельного соединения
- 3 Перечислите основные показатели безотказности
- 4 Перечислите основные показатели долговечности
- 5 Назовите основные периоды существования систем
- 6 Перечислите основные виды отказов
- 7 Перечислите основные методы расчёта надёжности
- 8 Назовите основные логические операции в логико-вероятностном расчёте надёжности
- 9 Перечислите основные виды распределений случайных величин
- 10 Какие планы статистических испытаний Вам известны
- 11 Из каких элементов состоит система диагностики
- 12 Приведите формулировку тренда
- 13 Чем объясняется вероятностный характер диагноза.
- 14 Как формируется модель диагностирования
- 15 Назовите основные приёмы диагностирования
- 16 Чем отличаются диагностические параметры и признаки
- 17 Чем отличаются физический и структурный методы управления надёжностью

- 18 Какие задачи решаются в процессе диагностирования  
 19 Из каких элементов состоит система диагностики  
 20 Приведите формулировку тренда  
 21 Чем объясняется вероятностный характер диагноза.

#### 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

При защите лабораторных работ обучающемуся задается три вопроса по теме работы. В случае ответа на поставленные вопросы работа считается защищенной. При ответе на два вопроса и полном отсутствии ответа на третий, или неполном ответе, на все три вопроса лабораторная работа считается не защищенной.

Методика оценки зачета

Зачет по дисциплине выставляется по итогам работы обучающегося в течение семестра, при условии выполнения требований рабочей программы дисциплины. При своевременном выполнении и защите, требуемых работ оценка «зачтено» выставляется без специального собеседования.

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

#### 7.1 Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители               | Заглавие                                                        | Издательство, год       |
|------|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Л1.1 | Малкин В. С.                      | Техническая диагностика: учебное пособие                        | Москва: Лань, 2015      |
| Л1.2 | Гуськов А. В.,<br>Милевский К. Е. | Надежность технических систем и техногенный риск: учеб. пособие | Новосибирск: НГТУ, 2016 |

##### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители               | Заглавие                                                    | Издательство, год                                |
|------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|
| Л2.1 | Половко, Гуров                    | Основы теории надежности: учеб. пособие для студентов вузов | Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2006             |
| Л2.2 | Худяков В. М.,<br>Ворохобин С. В. | Практикум по основам теории надежности и диагностики        | Владивосток: МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011 |

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Назначение                                                                       | Оборудование                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа                        | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский). |
| Лаборатория теплотехники - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский). |
| Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации    | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский). |
| Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций         | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский). |