

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
 Должность: Ректор  
 Дата подписания: 06.07.2026 16:48:56  
 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.08.01**

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

|                           |                                                                                                                                                                             |                          |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Закреплена за кафедрой    | <b>Судовых энергетических установок</b>                                                                                                                                     |                          |
| Образовательная программа | 26.05.06 Специальность "Эксплуатация судовых энергетических установок"<br>Специализация "Эксплуатация главной судовой двигательной установки"<br>год начала подготовки 2025 |                          |
| Квалификация              | <b>инженер-механик</b>                                                                                                                                                      |                          |
| Форма обучения            | <b>очная</b>                                                                                                                                                                |                          |
| Общая трудоемкость        | <b>3 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                |                          |
| Часов по учебному плану   | 108                                                                                                                                                                         | Виды контроля на курсах: |
| в том числе:              |                                                                                                                                                                             | зачет 10                 |
| аудиторные занятия        | 40                                                                                                                                                                          |                          |
| самостоятельная работа    | 64                                                                                                                                                                          |                          |

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | 10 (5.2) |     | Итого |     |
|-------------------------------------------|----------|-----|-------|-----|
| Неделя                                    | 10 4/6   |     |       |     |
| Вид занятий                               | УП       | РП  | УП    | РП  |
| Лекции                                    | 20       | 20  | 20    | 20  |
| Лабораторные                              | 20       | 20  | 20    | 20  |
| Иная контактная<br>работа                 | 4        | 4   | 4     | 4   |
| Итого ауд.                                | 40       | 40  | 40    | 40  |
| Контактная работа                         | 44       | 44  | 44    | 44  |
| Сам. работа                               | 64       | 64  | 64    | 64  |
| 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 главной судовой двигательной установки"  
год начала подготовки 2025

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н, Доцент, Андрющенко С.П.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Андрющенко Сергей Петрович

**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                                                                                            |
| 2.1                | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                 |
| 2.1.1              | Судовые котельные и паропроизводящие установки                                                        |
| 2.2                | Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

**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-5.5: 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**

|       |                                                                                                                        |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.1   | <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.                                              |
| 3.2   | <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.                                                            |
| 3.3   | <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>    |                |       |            |           |
| Лек         | Показатели работоспособности /Лек/                          | 10             | 1     | Л1.1 Л1.2  | 0         |
| Лаб         | Определение неисправностей методами диагности-рования /Лаб/ | 10             | 3     | Л2.2       | 0         |

|        |                                                                                                                 |    |   |           |   |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|-----------|---|
| Ср     | Показатели работоспособности /Ср/                                                                               | 10 | 4 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Совместное действие отказов /Лек/                                                                               | 10 | 1 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Лаб    | Диагностирование насосов /Лаб/                                                                                  | 10 | 2 | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Совместное действие отказов /Ср/                                                                                | 10 | 6 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Обеспечение работоспособности /Лек/                                                                             | 10 | 1 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Лаб    | Диагностирование компрессора /Лаб/                                                                              | 10 | 2 | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Обеспечение работоспособности /Ср/                                                                              | 10 | 4 | Л2.1      | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 2. Техническая диагностика</b>                                                                        |    |   |           |   |
| Лек    | Способы оценки технических состояний /Лек/                                                                      | 10 | 2 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Ср     | Способы оценки технических состояний /Ср/                                                                       | 10 | 6 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Основные определения технической диагностики /Лек/                                                              | 10 | 1 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Ср     | Основные определения технической диагностики /Ср/                                                               | 10 | 6 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Диагностические параметры и средства /Лек/                                                                      | 10 | 2 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Лаб    | Диагностирование судовых технических средств, Диагностирование неисправностей судовых котельных установок /Лаб/ | 10 | 3 | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Диагностические параметры и средства /Ср/                                                                       | 10 | 4 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Виды и методы диагностирования /Лек/                                                                            | 10 | 2 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Лаб    | Система диагностирования поверхностей нагрева /Лаб/                                                             | 10 | 3 | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Виды и методы диагностирования /Ср/                                                                             | 10 | 6 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Диагностические модели /Лек/                                                                                    | 10 | 2 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Лаб    | Диагностическая характеристика исследуемого объекта /Лаб/                                                       | 10 | 3 |           | 0 |
| Ср     | Диагностические модели /Ср/                                                                                     | 10 | 4 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Процессы, программы и организация диагностирования /Лек/                                                        | 10 | 2 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Лаб    | Использование диагностических средств /Лаб/                                                                     | 10 | 4 | Л2.2      | 0 |
| Ср     | Процессы, программы и организация диагностирования /Ср/                                                         | 10 | 6 |           | 0 |
| Раздел | <b>Раздел 3. Сбор и обработка эксплуатационной информации</b>                                                   |    |   |           |   |
| Лек    | Поиск повреждений /Лек/                                                                                         | 10 | 1 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Ср     | Поиск повреждений /Ср/                                                                                          | 10 | 4 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Мониторинг технического состояния /Лек/                                                                         | 10 | 1 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Ср     | Мониторинг технического состояния /Ср/                                                                          | 10 | 4 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Средства диагностирования /Лек/                                                                                 | 10 | 2 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Ср     | Средства диагностирования /Ср/                                                                                  | 10 | 4 | Л2.1      | 0 |
| Лек    | Временные диаграммы /Лек/                                                                                       | 10 | 2 | Л1.1 Л1.2 | 0 |
| Ср     | Временные диаграммы /Ср/                                                                                        | 10 | 6 | Л2.1      | 0 |
| ИКР    | Текущий контроль /ИКР/                                                                                          | 10 | 4 |           | 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). |