

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Мочалин Константин Сергеевич  
Должность: И.о. ректора  
Дата подписания: 03.07.2026 19:16:55  
Уникальный программный ключ:  
b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

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

Б1.В.ДЭ.02.02  
Энергосберегающие технологии в судовых энергетических  
установках  
рабочая программа дисциплины (модуля)

|                           |                                  |                        |                                                                                   |   |
|---------------------------|----------------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|---|
| Закреплена за кафедрой    | Судовых энергетических установок |                        |                                                                                   |   |
| Образовательная программа | 26.03.02                         | Направление подготовки | "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры" | и |
|                           |                                  | Профиль                | "Судовые энергетические установки"                                                |   |
|                           |                                  | год начала подготовки  | 2024                                                                              |   |
| Квалификация              | бакалавр                         |                        |                                                                                   |   |
| Форма обучения            | очная                            |                        |                                                                                   |   |
| Общая трудоемкость        | 4 ЗЕТ                            |                        |                                                                                   |   |
| Часов по учебному плану   | 144                              |                        | Виды контроля на курсах:                                                          |   |
| в том числе:              |                                  |                        | зачет с оценкой 8                                                                 |   |
| аудиторные занятия        | 48                               |                        |                                                                                   |   |
| самостоятельная работа    | 90                               |                        |                                                                                   |   |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&amp;b&gt;&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>8 (4.2)</b> |     | Итого |     |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                    | 12 4/6         |     |       |     |
| Вид занятий                                                               | уп             | ип  | уп    | ип  |
| Лекции                                                                    | 24             | 24  | 24    | 24  |
| Лабораторные                                                              | 12             | 12  | 12    | 12  |
| Практические                                                              | 12             | 12  | 12    | 12  |
| Иная контактная<br>работа                                                 | 6              | 6   | 6     | 6   |
| Итого ауд.                                                                | 48             | 48  | 48    | 48  |
| Контактная работа                                                         | 54             | 54  | 54    | 54  |
| Сам. работа                                                               | 90             | 90  | 90    | 90  |
| Итого                                                                     | 144            | 144 | 144   | 144 |

Рабочая программа дисциплины

**разработана в соответствии с ФГОС:**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1021)

**составлена на основании учебного плана образовательной программы:**

26.03.02 Направление подготовки "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры"  
Профиль "Судовые энергетические установки"  
год начала подготовки 2024

**Рабочую программу составил(и):**

*к.т.н., Доцент, Коновалов В.В.*

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Андриющенко Сергей Петрович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |                                                                                                                                                       |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.1 | Является подготовка студентов к самостоятельному изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования. |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|                    |                                                                                                       |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Цикл (раздел) ООП: | Б1.В.ДЭ.02                                                                                            |
| 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)**

**ПК-4: Способен выполнять наладку, регулировку, эксплуатацию судового оборудования, систем и подготовительных работ при швартовных и ходовых испытаниях**

ПК-4.2: Проводит проверку работоспособности и простейшие испытания судового оборудования и систем, оформляет результаты проверки

ПК-4.3: Участвует в проведении пусконаладочных работ

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|            |                                                                                                                                                                                                                                                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.1.1      | Назначение, технические характеристики, конструктивные особенности, принципы работы и правила эксплуатации используемого оборудования (контрольные средства, контрольно-измерительные приборы, устройства) при простых пусконаладочных работах  |
| 3.1.2      | Требования технологической документации при проведении потенциально опасных работ, требования охраны труда и производственной санитарии, пожарной безопасности, экологической безопасности, требования по обеспечению живучести корабля (судна) |
| 3.1.3      | Методы и приемы безопасного выполнения пусконаладочных работ и испытаний судовых механизмов                                                                                                                                                     |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>                                                                                                                                                                                                                                   |
| 3.2.1      | Проводить испытания, осуществлять эксплуатацию оборудования, устройств, спецтехники, приборов, комплексов и систем корабельной автоматики, навигации и связи в соответствии с установленным порядком                                            |
| 3.2.2      | Проводить работы с соблюдением нормативных требований охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, гигиены труда и правил внутреннего трудового распорядка                                                                               |
| 3.2.3      | Производить потенциально опасные работы с соблюдением требований технологической документации                                                                                                                                                   |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.3.1      | Выполнением простых видов проверки работоспособности судовых механизмов и соответствия фактических технических показателей оборудования проектным требованиям                                                                                   |
| 3.3.2      | Проведением простых видов испытаний оборудования под нагрузкой в ходе комплексных испытаний судна                                                                                                                                               |
| 3.3.3      | Выявлением причин неисправности отдельных деталей, узлов, механизмов, систем по результатам проведенного анализа и выполненным расчетам                                                                                                         |
| 3.3.4      | Заполнением документации по результатам швартовных и ходовых испытаний                                                                                                                                                                          |
| 3.3.5      | Выполнением регулировки судового оборудования и систем при пусконаладочных работах                                                                                                                                                              |
| 3.3.6      |                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 3.3.7      |                                                                                                                                                                                                                                                 |

**4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Вид занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/      | Семестр / Курс | Часов | Литература | ПрПо дгот |
|-------------|------------------------------------------------|----------------|-------|------------|-----------|
| Раздел      | <b>Раздел 1.</b>                               |                |       |            |           |
| Лек         | Оптимальные режимы работы СЭУ /Лек/            | 8              | 6     | Л1.1       | 0         |
| Пр          | Расчет оптимального режима движения судна /Пр/ | 8              | 4     | Л3.1       | 0         |
| Ср          | Оптимальные режимы работы СЭУ /Ср/             | 8              | 16    | Л2.1       | 0         |
| Лек         | Способы снижения тепловых потерь в СЭУ /Лек/   | 8              | 4     | Л1.1       | 0         |
| Ср          | Способы снижения тепловых потерь в СЭУ /Ср/    | 8              | 16    | Л2.1       | 0         |

|     |                                                                       |   |    |      |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|---|----|------|---|
| Лек | Утилизационные котлы /Лек/                                            | 8 | 6  | Л1.1 | 0 |
| Пр  | Расчет утилизационного котла /Пр/                                     | 8 | 6  | Л3.2 | 0 |
| Лаб | Изучение конструкции утилизационных котлов. Ввод котла в работу /Лаб/ | 8 | 4  | Л3.2 | 0 |
| Ср  | Утилизационные котлы /Ср/                                             | 8 | 20 | Л2.1 | 0 |
| Лек | Тепловые насосы /Лек/                                                 | 8 | 4  | Л1.1 | 0 |
| Лаб | Изучение конструкции тепловых насосов /Лаб/                           | 8 | 4  | Л3.3 | 0 |
| Ср  | Тепловые насосы /Ср/                                                  | 8 | 20 | Л2.1 | 0 |
| Лек | Топливные элементы /Лек/                                              | 8 | 4  | Л1.1 | 0 |
| Пр  | Принцип действия, классификация топливных элементов /Пр/              | 8 | 2  |      | 0 |
| Лаб | Изучение конструкции топливных элементов /Лаб/                        | 8 | 4  |      | 0 |
| Ср  | Топливные элементы /Ср/                                               | 8 | 18 | Л2.1 | 0 |
| ИКР | Текущий контроль /ИКР/                                                | 8 | 6  |      | 0 |

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1 Энергосберегающие технологии в СЭУ

Тема 1.1 Оптимальные режимы работы СЭУ

Основные режимы работы СЭУ. Винтовые и нагрузочные характеристики. Определение оптимальных режимов движения судна. Экономия горюче-смазочных материалов.

Тема 1.2 Способы снижения тепловых потерь в СЭУ

Тепловые потери в СЭУ. Способы снижения тепловых потерь СЭУ. Глу-бокая утилизация теплоты.

Раздел 2 Теплоутилизационные устройства и оборудование

Тема 2.1 Утилизационные котлы

Устройство, принцип действия и схемы работа утилизационных котлов. Основные показатели работы утилизационных котлов. Тепловой баланс и КПД утилизационных котлов. Расчета судового водогрейного утилизацион-ного котла.

Тема 2.2 Тепловые насосы

Устройство, принцип действия и схема работы теплового насоса. Коэф-фициент преобразования энергии теплового насоса. Использование тепловых насосов.

Тема 2.3 Топливные элементы

Устройство, принцип действия, классификация топливных элементов. Использование топливных элементов, пути повышения их эффективности.

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Отчеты по практическим работам  
Отчеты по лабораторным работам  
Вопросы к зачету с оценкой

#### 6.2. Темы письменных работ

#### 6.3. Контрольные вопросы и задания

1. Какие судовые двигатели работают по винтовой характеристике?
2. В чем отличие установившихся и неустойчивых режимов работы СЭУ?
3. Дайте определение номинальной мощности двигателя?
4. Перечислите тепловые потери в судовых СЭУ?
5. Дайте определение эффективного расхода топлива?
6. Зачем устанавливают утилизационные котлы на судах?
7. Какие вещества используют для переноса теплоты в тепловых насо-сах?
8. Какие виды теплообмена происходят в утилизационных котлах?
9. От чего зависит КПД утилизационного котла?
10. Какой материал используют для трубки экономайзера утилизацион-ного котла
11. Какие из тепловых потерь в СЭУ самые значительные?
12. Перечислите преимущества использования утилизационных котлов на судах?
13. Назовите основной механизм теплообмена в утилизационном котле?
14. Требования к выбору материалов для трубок экономайзера утилиза-ционного котла.
15. С какими параметрами СЭУ связаны ограничения использования утилизационных котлов на судах?

#### 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.

При защите практических работ студенту задается не менее 2-х вопросов. Оценка «незачтено» ставится в случае, если студент не ответил на заданные вопросы.

Методика оценки зачета с оценкой

Оценка 2 (неудовлетворительно) выставляется при условиях: не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, необходимые практические компетенции не сформированы.

Оценка 3 (удовлетворительно) выставляется при условиях: теоретическое содержание программы дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос обучающий допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка 4 (хорошо) выставляется при условиях: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические навыки владения и опыт компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка 5 (отлично) выставляется при условиях: теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены. Демонстрирует анализ полученных результатов, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

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

### 7.1 Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                                               | Заглавие                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Издательство, год        |
|------|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Л1.1 | Калашников Станислав Александрович, Николаев Анатолий Геннадьевич | Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: учеб. для студентов вузов вод. трансп., обучающихся по направлениям подготовки 180100 "Кораблестроение", "Океанотехника и системы объектов морской инфраструктуры", 180400 "Эксплуатация вод. трансп. и трансп. оборудования" | Новосибирск: НГАВТ, 2011 |

#### 7.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители                         | Заглавие                                                                                                   | Издательство, год       |
|------|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Л2.1 | Конаков Геннадий Алексеевич, Васильев Б. В. | Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота: учеб. для институтов водного транспорта | Москва: Транспорт, 1980 |

#### 7.1.3. Методические разработки

|      | Авторы, составители                             | Заглавие                                                                                                  | Издательство, год              |
|------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| Л3.1 | Николаев Анатолий Геннадьевич                   | Расчёт оптимального режима движения грузового судна: метод. указ. для выполнения контрол. работы          | Новосибирск: НГАВТ, 2009       |
| Л3.2 | Куликов А. А.                                   | Топливо. Тепловой баланс котельного агрегата: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения | Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2012 |
| Л3.3 | Расщепкин А. Н., Столетов В. М., Черненко Т. Г. | Тепловые насосы: учебное пособие                                                                          | Кемерово: КемГУ, 2020          |

## 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) |
| Учебная аудитория для проведения занятий практических занятий              | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (стационарный); ПК – 11 шт. (в т.ч преподавательский) |
| Компьютерный класс - 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                                                      | Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор                                                                                                |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| проведения текущего контроля и промежуточной аттестации                  | (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) |