

**Компонент ОПОП 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок»  
специализация Эксплуатация главной судовой двигательной установки**

**Б1.В.14**  
шифр дисциплины

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины (модуля) **«Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов»**

---

Разработчик :

Сергеев К.О.

ФИО

Доцент каф. СЭУ

должность

к.т.н., доцент

ученая степень,  
звание

Утверждено на заседании кафедры  
Судовых энергетических установок  
наименование кафедры

протокол №11 от 31 мая 2022

Заведующий кафедрой СЭУ

  
подпись

Сергеев К.О.  
ФИО

## Пояснительная записка

Объем дисциплины: **3 з.е.**

### 1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Соответствие Кодексу ПДНВ
<p>ПК-5. Способен выполнять безопасные и аварийные процедуры эксплуатации механизмов двигательной установки, включая системы управления</p>	<p>ИД -1 ПК-5. Знает принципы безопасных процедур эксплуатации механизмов двигательной установки и систем управления ею ИД -2 ПК-5. Умеет идентифицировать ситуации, требующие применения аварийной процедуры эксплуатации двигательной установки ИД -3 ПК-5. Знает правила безопасной эксплуатации двигательной установки и систем ее управления ИД - 4 ПК-5. Знает правила и обладает навыками эксплуатации двигательной установки в аварийных ситуациях</p>	<p><b>Знать:</b> Устройство и принцип комплектации различных двигательных установок судов. <b>Уметь:</b> разбираться в сути рабочих процессов взаимодействия элементов пропульсивного комплекса судна, профессионально грамотно ставить и решать задачи эффективной и безопасной эксплуатации различных двигательных установок судов. <b>Владеть:</b> начальными навыками проектирования и расчета элементов двигательных установок судов.</p>	<p><i>Таблица А-III/1</i> Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации Сфера компетентности «Несение безопасной машинной вахты»</p>
<p>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</p>	<p>ИД-1 ПК 6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации главного двигателя и связанных с ним вспомогательных систем ИД-2 ПК 6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации вспомогательных первичных двигателей и связанных с ними систем ИД-3 ПК 6. Знает правила и обладает навыками осуществления подготовки к эксплуатации и эксплуатации других вспомогательных систем управления и механизмов, включая системы вентиляции ИД-4 ПК 6 Способен идентифицировать неисправности в системах управления и механизмах, включая: 1. Главный двигатель и связанные с ним</p>	<p>навыками проектирования и расчета элементов двигательных установок судов.</p>	<p><i>Таблица А-III/1</i> Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации Сфера компетентности «Несение безопасной машинной вахты»</p>

двигатели связанные	и вспомогательные механизмы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4. Другие вспомогательные механизмы, включая системы охлаждения, кондиционирования воздуха и вентиляции ИД-5 пк 6 Знает правила и способен принимать меры для предотвращения причинения повреждений системам управления и механизмам, включая: 1.Главный двигатель и связанные с ним вспомогательные механизмы; 3. Вспомогательные первичные двигатели и связанные с ними системы; 4.Другие вспомогательные механизмы.		
------------------------	--	--	--

## 2. Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1.** Введение; назначение, состав и классификация СЭУ. Двухтопливные и традиционные двигательные установки судов. Классификация двигательных установок. Состав и их характеристики. Требования к установкам. Особенности ЭУ судов специального назначения: нефтетанкеров, газозовов, скоростных пассажирских, судов на СПК и СВП. Требования ИМО, предъявляемые к судам для перевозки сжиженных газов. Специальные системы газозовов. Особенности СЭУ пассажирских судов.

**Тема 2.** Техничко-экономические показатели, типы СЭУ. Техничко – эксплуатационные показатели и характеристики морских, речных и река-море плавание судов и их двигательных установок. Экологическая безопасность СЭУ

**Тема 3.** Судовые дизельные установки. Основные характеристики СДУ и требования к ним. Особенности традиционных и двухтопливных СДУ с малооборотными, среднеоборотными и высокооборотными дизелями и их применение на судах. СДУ с электронными системами управления

**Тема 4.** Судовые паротурбинные, газотурбинные, ядерные и комбинированные энергетические установки (ЭУ). Судовые паротурбинные установки (СПТУ) и их состав. Основные характеристики и требования предъявляемые к СПТУ при их проектировании. Традиционные и двухтопливные СПТУ современных судов и возможные направления их дальнейшего развития. Атомные СЭУ. Судовые газотурбинные комбинированные двигательные установки (СГТУ и КДУ). Основные показатели и характеристики СГТУ. Судовые автономные и утилизационные вспомогательные котлы и инсинераторы.

**Тема 5.** Главные судовые передачи. Механические, электрические и гидравлические. Передача мощности от главного двигателя к движителю. Механические, электрические и гидравлические передачи. Винторулевые колонки. Валопровод и его элементы. Дейдвудные устройства. Осевые и крутильные колебания и борьба с ними. Требования регистра к судовым валопроводам и передачам. Основы проектирования и расчета элементов валопровода.

**Тема 6.** Судовой пропульсивный комплекс. Взаимодействие элементов пропульсивного комплекса и связанных с ними систем управления судов Состав и основные характеристики элементов пропульсивного комплекса. Принципы комплектации и согласование

характеристик его элементов на этапе проектирования пропульсивного комплекса. Взаимодействие элементов пропульсивного комплекса при их различной комплектации. Взаимодействие элементов пропульсивного комплекса и связанных с ними систем управления судов морского, речного и смешанного река-море плавания судов на переходных и установившихся режимах в эксплуатации.

**Тема 7.** Судовые вспомогательные энергетические установки (СВЭУ). Их назначение, состав и комплектация в зависимости от типа судов морского, речного и река-мореплавания. Требования к комплектуемому оборудованию. Современные дизель-генераторы, валогенераторы и их характеристики. Расчет нагрузки электростанции и выбор генераторов тока. Аварийные ДГ Системы утилизации тепла.

**Тема 8.** Системы, обслуживающие СЭУ, Системы, связанные с главными и вспомогательными энергетическими установками: топливная, масляная, охлаждения, сжатого воздуха, газовыпуска, управления. Экологические требования к комплектуемому оборудованию и системам СЭУ. Борьба с шумом. Технические средства предотвращения загрязнения окружающей среды. Основы выбора и эксплуатации систем и их элементов. Расчет, проектирование и комплектация систем.

**Тема 9.** Основы проектирования СЭУ, размещение оборудования в машинных отделениях. Расчет, проектирование и комплектация вспомогательными элементами.

**Тема 10.** Комплексная автоматизация СЭУ Требования к объему комплексной автоматизации СЭУ. Классификация систем ДАУ. Системы автоматического контроля, защиты и аварийно-предупредительной сигнализации. Основы их эксплуатации. Автоматизация систем СЭУ, общесудовых систем и их элементов.

**Тема 11.** Правила и руководства РМРС.

### **3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)**

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных, практических работ, курсового проекта представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

**5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы** (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

#### **Основная**

1. Даниловский, А.Г., Андронов, Д.А., Орлов, М.А., Боровикова, И.А. Обоснование типа судовой энергетической установки. Учебное пособие для вузов./ А.Г. Даниловский, Д.А. Андронов, М.А. Орлов, И.А. Боровикова, Изд. Санкт-Петербургского государственного университета водных коммуникаций, 2009 г., 147 с.
2. Корнилов, Э.В., Бойко, П.В., Смирнов, В.П. Судовые гребные винты регулируемого

шага. Учебное пособие./ Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, В.П. Смирнов. Изд. «Ассоциация морских инженеров-механиков», Одесса, 2007 г., 259 с.

3. Пахомов, Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания. Учебник для вузов. / Ю.А. Пахомов, Москва: «ТрансЛит», 2007 г., 523 с.

4. Харин, В.М., Занько, О.Н., Декин, Б.Г., Писклов, В.Т., Судовые машины, установки, устройства и системы. Учебник для вузов./ В.М. Харин, О.Н. Занько, Б.Г. Декин, В.Т. Писклов, Москва: «ТрансЛит», 2010 г., 645 с.

5. Харин, В.М., Кобяков, Н.Н., Корнилов, Э.В. Судовые сепараторы топлива и масла. Учебное пособие. / В.М. Харин, Н.Н. Кобяков, Э.В. Корнилов. Изд. «ЛАТСТАР», Одесса, 2001 г., 101 с.

### **Дополнительная**

1. Артемов, Г.А., Волошин, В.П. Системы судовых энергетических установок. Учебник для вузов./ Г.А. Артемов, В.П. Волошин и др. Изд. Л.: «Судостроение», 1987 г., 319 с.

2. Голубев, Н.В. Проектирование энергетических установок морских судов (общие вопросы). Учебное пособие./ Н.В. Голубев. Изд. Л. «Судостроение», 1980 г., 311 с.

### **6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Электронно-библиотечная система ЭБС - <http://www.rucont.ru/>
2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" - <http://e.lanbook.com>
3. ЭБС ВООК.ru - <http://book.ru/>
4. ЭБС ibooks.ru - <http://ibooks.ru/>
5. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" - <http://www.znaniy.com>
6. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

### **7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

- 1) Операционная система Microsoft Windows.
- 2) Офисный пакет Microsoft Office 2007.
- 3) Математический пакет PTC MathCAD V14-V15 University Department Perpetual Floating.
- 4) Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader.
- 5) Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x/10.x.
- 6) MathWorks MATLAB 2009 /2010 .
- 7) Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite, антивирус Dr.Web Server Security Suite.

### **8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ**

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)** представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

- лаборатория СДВС, тренажер СЭУ.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

## 10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Курс			Всего часов
	8								5			
<b>Аудиторные часы</b>												
Лекции	20			20					6			6
Практические работы	16			16					2			2
Лабораторные работы									2			2
<b>Часы на самостоятельную и контактную работу</b>												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	3			3					3			3
Прочая самостоятельная и контактная работа	33			33					86			86
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36					9			9
Всего часов по дисциплине	108			108					108			108
<b>Формы промежуточной аттестации и текущего контроля</b>												
Экзамен	1			1					1			1
Зачет/зачет оценкой	-			-					-			-
Курсовая работа (проект)	1			1					1			1
Количество расчетно-графических работ	-			-					-			-
Количество контрольных работ	-			-					-			-

### Перечень лабораторных работ по формам обучения

№ п/п	Темы лабораторных работ
1	2
	<b>Заочная форма</b>
1	Теплотехнический контроль СЭУ
2	Построение паспортной диаграммы
3	Выбор режима работы судового сепаратора

### Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
1	2
	<b>Очная форма</b>
1	Определение мощности главных двигателей
2	Выбор типа главной судовой установки
3	Определение основных элементов гребного винта
4	Расчет мощности и выбор количества агрегатов судовой электростанции
5	Расчет мощности вспомогательной котельной установки
6	Расчет систем СЭУ (смазки, охлаждения и т.д.)
7	Системы питания дизелей газовым топливом
	<b>Заочная форма</b>
1	Определение мощности главных двигателей
2	Выбор типа главной судовой установки
3	Определение основных элементов гребного винта
4	Расчет мощности и выбор количества агрегатов судовой электростанции
5	Расчет мощности вспомогательной котельной установки
6	Расчет систем СЭУ (смазки, охлаждения и т.д.)
7	Системы питания дизелей газовым топливом

### Перечень примерных тем курсового проекта

№ п \ п	Темы курсовой работы /проекта
1	2
1	Расчет СЭУ промышленного судна (по вариантам)
2	