

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.



Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Попов Дмитрий Александрович

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Развитие судовых тепловых машин и энергетических установок**

Специальность:	26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация:	Эксплуатация судовых энергетических установок
Квалификация выпускника:	Инженер-судомеханик
Форма обучения:	заочная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">В.А. Зябров</p>
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1093451  
Подписал: Заведующий кафедрой Зябров Владислав Александрович  
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Развитие судовых тепловых машин и энергетических установок» являются:

- ввести студента в избранную область его будущей профессиональной деятельности;
- показать значение энергетики в развитии человеческого общества и обеспечении научно-технического прогресса;
- познакомить с историей развития мировой и отечественной энергетики;
- определить роль теплоэнергетики в общем энергетическом балансе мира и России;
- отразить основные проблемы и перспективы развития энергетики;
- дать классификацию возможных для использования традиционных и альтернативных источников энергии;
- показать пути внедрения в энергобаланс региона нетрадиционных возобновляемых источников энергии;
- научить самостоятельному поиску информации для научной, учебной и профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Развитие судовых тепловых машин и энергетических установок" относится к блоку 1 "Профессиональный цикл" и входит в его вариативную часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Введение в специальность:**

Знания: фундаментальные и профессиональные дисциплины, технико-экономический анализ в области профессиональной деятельности

Умения: работать с информацией из различных источников

Навыки: умением работать с информацией из различных источников

#### **2.1.2. Математика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.3. Начертательная геометрия и инженерная графика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

#### **2.1.4. Физика:**

Знания:

Умения:

Навыки:

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные системы управления СЭУ

2.2.2. Судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства

2.2.3. Судовые турбомашины

2.2.4. Судовые энергетические установки

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-1 способностью к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, самообразованию и постоянному совершенствованию в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности	<p>Знать и понимать: суть самообразования и постоянного совершенствования в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности</p> <p>Уметь: понимать методы самообразования и постоянного совершенствования в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности</p> <p>Владеть: навыками самообразования и постоянного совершенствования в профессиональной, интеллектуальной, культурной и нравственной деятельности</p>
2	ОК-4 умением быть гибким, готовым адаптироваться к изменяющимся ситуациям, способностью оперативно принимать решения, в том числе в экстремальных ситуациях	<p>Знать и понимать: черты характера и области знаний, влияющие на умение быть гибким, готовым адаптироваться к изменяющимся ситуациям, способностью оперативно принимать решения, в том числе в экстремальных ситуациях</p> <p>Уметь: самостоятельно развивать умение быть гибким, готовым адаптироваться к изменяющимся ситуациям</p> <p>Владеть: навыками умения быть гибким, готовым адаптироваться к изменяющимся ситуациям</p>
3	ПК-4 способностью и готовностью быстро идентифицировать и оценить риски, принять правильное решение	<p>Знать и понимать: основы оценивания рисков</p> <p>Уметь: прогнозировать последствия принимаемых решений</p> <p>Владеть: навыками прогнозирования последствий и логического мышления</p>
4	ПК-5 способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований	<p>Знать и понимать: научные основы организации труда</p> <p>Уметь: оценить результаты своей деятельности</p> <p>Владеть: навыками владеть навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований</p>
5	ПК-6 способностью и готовностью исполнять установленные функции в аварийных ситуациях, по охране труда, медицинскому уходу и выживанию	<p>Знать и понимать: установленные функции специалиста по ЭСЭУ в аварийных ситуациях, связанных с загрязнением окружающей среды</p> <p>Уметь: исполнять установленные функции специалиста по ЭСЭУ в аварийных ситуациях, связанных с загрязнением окружающей среды</p> <p>Владеть: способностью и готовностью исполнять установленные функции специалиста по ЭСЭУ в аварийных ситуациях, связанных с загрязнением</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		окружающей среды
6	ПК-7 в эксплуатационно-технологической и сервисной деятельности: способностью и готовностью осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание и ремонт судов и их механического и электрического оборудования в соответствии с международными и национальными требованиями	<p>Знать и понимать: международные и национальные требования безопасного технического использования, технического обслуживания и ремонта судов и их механического и электрического оборудования</p> <p>Уметь: понимать технологические карты и техническую документацию, читать чертежи</p> <p>Владеть: навыками безопасного технического использования, технического обслуживания и ремонта судов и их механического и электрического оборудования</p>
7	ПК-8 способностью и готовностью выполнять диагностирование судового механического и электрического оборудования	<p>Знать и понимать: устройство и принцип действия судового механического и электрического оборудования</p> <p>Уметь: самостоятельно искать информацию по незнакомому судовому механическому и электрическому оборудованию</p> <p>Владеть: навыками диагностики</p>
8	ПК-9 способностью и готовностью осуществлять выбор оборудования, элементов и систем оборудования для замены в процессе эксплуатации судов	<p>Знать и понимать: основные критические параметры по выбору оборудования</p> <p>Уметь: самостоятельно найти и оценить взаимозаменяемость оборудования и его узлов</p> <p>Владеть: навыками конструкторской работы, для расчета надежности заменяемого оборудования</p>
9	ПК-10 способностью и готовностью осуществлять разработку эксплуатационной документации	<p>Знать и понимать: нормы безопасной эксплуатации оборудования и охраны труда</p> <p>Уметь: разрабатывать эксплуатационную документацию</p> <p>Владеть: навыками черчения, создания технологических карт, технических документов</p>
10	ПК-11 способностью осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования, проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг	<p>Знать и понимать: роль техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования</p> <p>Уметь: осуществлять техническое наблюдение за безопасной эксплуатацией судового оборудования</p> <p>Владеть: навыками проведение экспертиз, сертификации судового оборудования и услуг</p>
11	ПК-12 способностью и готовностью устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению	<p>Знать и понимать: перечень возможных причин отказов судового оборудования</p> <p>Уметь: устанавливать причины отказов судового оборудования, определять и осуществлять мероприятия по их предотвращению</p> <p>Владеть: навыками предвидеть отказы судового оборудования, определять и осуществлять</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		мероприятия по их предотвращению

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	4	4,25
Аудиторные занятия (всего):	4	4
В том числе:		
лекции (Л)	2	2
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	2	2
Самостоятельная работа (всего)	64	64
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1	ПК1
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	7	Раздел 1 Судовая энергетическая установка Назначение, классификация, состав судовых (корабельных) энергетических установок (СЭУ). Дизельные, паротурбинные, газотурбинные, атомные и комбинированные СЭУ. История развития, классификация и состав СЭУ. Газотурбинные, паровые, атомные СЭУ.	,5	,5					1	ЗаО, ПК1
2	7	Раздел 2 Судовая пропульсивная установка Современные ДЭУ речных и река-море судов. Заводы – производители. Главные показатели современных ДЭУ. Мощность СЭУ (эмпирическая зависимость). Мощность СДВС (расчетная формула). Турбонаддув. Требования РРР к судовым дизелям (по частоте вращения).	,5	,5					1	ЗаО, ПК1
3	7	Раздел 3 Автоматизация СЭУ Управление энергетической установкой и её автоматизация. Уровни	,25	,5					,75	ЗаО, ПК1



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		автоматизации МКО.							
4	7	Раздел 4 САПР СЭУ Понятие САПР. Общие сведения о CAD/CAM/CAE- системах. Применение систем автоматизированного проектирования при проектировании и создании судна. Прочностные расчеты. Примеры.	,5	,5				1	ЗаО, ПК1
5	7	Раздел 5 Перспективы развития судовых энергетических установок Основные сведения о перспективах развития судовых энергетических устано-вок. Перспективные топлива.	,25					,25	ЗаО, ПК1
6	7	Раздел 7 Диф. зачёт						4	ЗаО
7		Всего:	2	2			64	72	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 2 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Судовая энергетическая установка	Изучение развития СЭУ	0,5
2	7	РАЗДЕЛ 2 Судовая пропульсивная установка	Определение суммарной мощности СЭУ для заданного судна	0,5
3	7	РАЗДЕЛ 3 Автоматизация СЭУ	ДАУ	0,5
4	7	РАЗДЕЛ 4 САПР СЭУ	План машинного отделения	0,5
ВСЕГО:				2/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7		<p>Самостоятельная работа</p> <p>Подготовка к лабораторным работам</p> <p>1. Изучение цели выполнения лабораторной работы.</p> <p>Изучение теоретических основ проведения лабораторной работы.</p> <p>2. Написание конспекта по выполнению лабораторной работы.</p> <p>Подготовка к зачету</p> <p>Изучение теоретических вопросов по разделам:</p> <p>Судовая энергетическая установка</p> <p>Показатели судовых энергетических установок.</p> <p>Автоматизация СЭУ</p> <p>Основные сведения о перспективах развития судовых энергетических установок</p> <p>САПР СЭУ</p> <p>Реферат</p> <p>Сбор информации по теме реферата.</p> <p>Написание и оформление работы</p>	64
<b>ВСЕГО:</b>				64

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Классификация, состав и общая характеристика судовых дизельных энергетических установок	Толстой Сергей Иванович	Инфра-М, 2020 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=357748">https://znanium.com/catalog/document?id=357748</a>	Все разделы
2	Главные энергетические установки	Акладная Г. С.	МГАВТ, 2015 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=229221">https://znanium.com/catalog/document?id=229221</a>	Все разделы
3	Проектирование машинного отделения	Якунчиков Владимир Владимирович	МГАВТ, 2012 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=136458">https://znanium.com/catalog/document?id=136458</a>	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок	Калашников Станислав Александрович, Николаев Анатолий Геннадьевич	Новосибирская Государственная академия водного транспорта, 2011 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=67991">https://znanium.com/catalog/document?id=67991</a>	Все разделы
5	САПР СЭУ. Применение ЭВМ в расчетах и исследованиях главной судовой энергетической установки	Якунчиков Владимир Владимирович	МГАВТ, 2004 <a href="https://znanium.com/catalog/document?id=31929">https://znanium.com/catalog/document?id=31929</a>	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Общество с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ»  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

Научно-техническая библиотека Российского университета транспорта <http://library.miit.ru>

Международная реферативная база данных научных изданий «Web of science»  
<https://clarivate.com/products/web-of-science/databases/>

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

- 1 MBTU Моделирование в САУ Учебная версия
- 2 «Консультант Плюс» Справочно-правовая система Полная лицензионная версия
- 3 Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия
- 4 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебный кабинет СЭУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Стенды вспомогательного судового оборудования, плакаты - 10 шт.

Лаборатория судовых двигателей внутреннего сгорания.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Лабораторный стенд испытания топливных насосов и форсунок

Лабораторный стенд 6ЧСП18/22-ДГР100/750; 3Д6 – 5 шт; 3Д6Н; 6Ч 18/22 – 2 шт.; 6ЧСП18/22; 3Д6Н;

Холодный стенд 6L 275 PNR

Стенд для регулировки ТНВД для снятия характеристик и регулировки ТПА - 1 шт.

Стенд для опрессовки форсунок - 1 шт.

Стенд топливная аппаратура высокого давления - 1 шт.

Стенд конструкция v-образного двигателя - 1 шт.

Стенд исследование конструкции 2х тактного двигателя - 1 шт.

Стенд реверс- редуктор – 2 шт

Компрессорная станция - 1 шт.

фундаментная рама 2 шт

коленчатый вал 2 шт

поршень – 5 шт.

Шатун - 2 шт.

ТНВД - 1 шт.

турбокомпрессор - 1 шт.

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Лекции являются основным видом учебных занятий в университете. В лекционном курсе излагаются современные научные взгляды и освещаются основные вопросы изучаемой

области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Рекомендации по подготовке к лабораторным работам

Для подготовки к лабораторным работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических работах нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным работам, экзамену, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения, подготовка курсовой работы и т.д.