

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Нижегородский государственный технический университет**  
**им. Р.Е. Алексеева»(НГТУ)**

---

---

**Образовательно-научный институт транспортных систем**  
(*Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление*)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института:  
\_\_\_\_\_ Тумасов А.В.  
подпись \_\_\_\_\_ ФИО  
“ 08 ” 06 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ОД.8 Основы судовой энергетики**  
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)  
для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 26.03.02 «**Кораблестроение, океанотехника и системотехника**  
**объектов морской инфраструктуры**  
Направленность (программы): **Кораблестроение**

Форма обучения: очная  
(*очная, очно-заочная, заочная*)  
Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: Кораблестроение и авиационная техника (КиАТ)  
Кафедра-разработчик ЭУ и ТД \_\_\_\_\_  
аббревиатура кафедры \_\_\_\_\_  
Объем дисциплины 324/9  
часов/з.е  
Промежуточная аттестация: экзамен 6,7 семестры  
экзамен, зачет с оценкой, зачет  
Разработчик (и): Зеленов Сергей Николаевич, к.т.н., доцент  
(*ФИО, ученая степень, ученое звание*)

Нижний Новгород, 2021год

Рецензент: Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел».

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 14.08.2020г. № 1021 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 10.06.21г № 6

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры разработчика программы ЭУ и ТД

протокол от 03.06.21г № 9

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент Хрунков С.Н.\_\_\_\_\_

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИТС, протокол

от 08.06.21 № 08/1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ, регистрационный номер № \_\_\_\_\_

Начальник МО \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ /Н.И. Кабанина/

(подпись)

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины .....	5
4. Структура и содержание дисциплины.....	11
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	27
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	32
7. Информационное обеспечение дисциплины .....	34
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	35
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	36
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	37
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	40

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**1.1. Целью освоения дисциплины** «Основы судовой энергетики» является систематизация знаний о судовой энергетической установке, оборудовании, устройствах и системах, изучение принципов действия и основных характеристик элементов, входящих в ее состав, формирование профессиональной готовности к самостоятельной проектной, научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

**1.2. Задачи освоения дисциплины:**

- готовность студентов к использованию полученных знаний, навыков и умений при изучении других общенациональных и специальных дисциплин учебного плана, а также для решения профессиональных задач;
- приобретение компетенций в области проектирования новых типов и элементов судовых энергетических установок, экономии энергоресурсов, защиты окружающей среды;
- формирование навыков проведения научного лабораторного исследования, обработки и анализа результатов эксперимента;
- готовность студентов к организации самостоятельной деятельности для решения поставленных задач;
- готовность студентов к пользованию информационными системами (учебная и научная литература, интернет-ресурсы).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1. Учебная дисциплина** «Основы судовой энергетики» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по направлению подготовки 26.03.02. «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», она включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части блока Б1 (Б1.В.ОД.7) и изучается на 3 и 4 курсах в 6 и 7 семестрах.

**2.2 Для освоения дисциплины «Основы судовой энергетики» студент должен:**

- знать:**
- современное состояние и перспективы развития судостроения и СЭУ;
  - состав, конструктивные и эксплуатационные характеристики энергетического оборудования, его назначение;
  - методы теплотехнических, гидравлических и прочностных расчетов энергетического оборудования;
    - стандарты и правила построения и чтения судостроительных чертежей, схем;
- уметь:**
- применять методы теплотехнических, гидравлических и прочностных расчетов энергетического оборудования для решения практических задач;
  - проводить сравнительный анализ основных технико-экономических показателей различных типов СЭУ;
  - подбирать необходимое оборудование, используя соответствующие каталоги и страницы Интернета;
  - пользоваться действующими нормативными документами;
  - читать и выполнять судостроительные чертежи;
- владеть:**
- методами и приемами теплотехнических, гидравлических и прочностных расчетов для решения проектно-конструкторских задач в области разработки и создания новых энергетических установок;

- навыками работы с научно-технической и нормативной документацией.

**2.3** Дисциплина «Основы судовой энергетики» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин, связанных с проектированием, созданием и эксплуатацией новых энергетических установок объектов морской и речной техники. Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: «Экологические проблемы обеспечения безопасности эксплуатации водного транспорта», «Надежность механизмов и оборудования СЭУ», «Судовые котлы», «Судовые теплообменные аппараты», «Судовые системы», «Устройство и теория СДВС», «Судовые ГТУ», «Судовые ЯЭУ» и др., при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Основы судовой энергетики» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Процесс изучения дисциплины «Основы судовой энергетики» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры»:

**Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами**

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ПК-1</b>					✓			
Геометрическое моделирование					✓			
Основы кораблестроения					✓	✓	✓	✓
Основы судовой энергетики						✓	✓	
Технология судостроения						✓	✓	✓
Организация и управление производством в судостроении								✓
Автоматизация судостроительного производства								✓
Дополнительные главы по основам кораблестроения						✓	✓	
Преддипломная практика								✓
Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР								✓
<b>ПК-2</b>								
Введение в проектирование судов					✓			
Основы кораблестроения					✓	✓	✓	✓
Термодинамика и теплотехника					✓			

<b>Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно</b>	<b>Семестры, формирования компетенций дисциплинами</b>						
Строительная механика и прочность корабля					✓	✓	✓
Основы конструирования судовых устройств					✓		
Основы судовой энергетики					✓	✓	
Технология судостроения					✓	✓	✓
Судовые системы							
Дополнительные главы конструкции корпуса						✓	
Дополнительные главы проектирования судов						✓	
Суда с динамическим поддержанием							✓
Морские инженерные сооружения							✓
<b>Б3.Г.1</b> Подготовка и сдача государственного экзамена							✓
Проектная практика					✓		
<b>Б2.П.3</b> Преддипломная практика							✓
<b>Б3. Д.1</b> Подготовка к процедуре защиты и защита ВКР							✓
<b>ПК-4</b>							
Судостроительные материалы					✓		
Основы кораблестроения					✓	✓	✓
Строительная механика и прочность корабля					✓	✓	✓
Основы конструирования судовых устройств					✓		
Основы судовой энергетики					✓	✓	
Технология судостроения					✓	✓	✓
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена							✓
Управление качеством, стандартизация и сертификация					✓		
Проектная						✓	
Преддипломная							✓
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы							✓
<b>ПК-5</b>							
Основы кораблестроения					✓	✓	✓
Основы судовой энергетики					✓	✓	
Технология судостроения					✓	✓	✓
Судовые системы						✓	
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена							✓
Научно-исследовательская работа						✓	
Преддипломная							✓
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы							✓

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С  
ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП**

**Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ПК-1. Готов выполнять проектно-конструкторскую документацию по созданию проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, по итогам теоретических и экспериментальных исследований	ИПК-1.5. Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию проектируемых судов, плавучих сооружений и их составных частей, устройств, систем в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации, с учетом технико-эксплуатационных и технологических требований под руководством специалистов.	<b>Знать:</b> -современные средства, методы и содержание проектирования энергетических установок морской техники.	<b>Уметь:</b> - выполнять работы по проектированию морской техники с учетом нормативной документации;	<b>Владеть</b> - навыками выполнения чертежей при проектировании помещений для размещении СЭУ, схем валопровода - согласовывать проектную документацию с другими предприятиями.	-Вопросы для письменного опроса по разделам -Вопросы к защите лабораторных работ.	Вопросы для письменного экзамена (30 билетов) Вопросы для устного собеседования на экзамене: билеты (30 билетов)
ПК-2. Готов участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-	ИПК-2.1. Готов обобщать и анализировать исходные данные для проектирования судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств.  ИПК-2.3. Готов проводить анализ вариантов технических решений в процессе	<b>Знать</b> - назначение, устройство и принципы действия основного комплектующего оборудования энергетических установок морской техники; - взаимосвязи между элементами	<b>Уметь</b> - выполнять работы по проектированию морской техники с учетом нормативной документации;	<b>Владеть</b> - навыками решения проектных задач, в том числе обеспечения технологичности и надежности СЭУ; - приемами использования современных информационных технологий в	Вопросы для письменного опроса по разделам -Вопросы к защите лабораторных работ.	Вопросы для письменного экзамена (30 билетов) Вопросы для устного собеседования на экзамене: билеты (30 билетов)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований	проектирования судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств.  ИПК-2.5. Готов разрабатывать рабочую конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием, нормативными документами по проектированию судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств.	энергетических установок морской техники; - технические характеристики и экономические показатели лучших образцов энергетических установок морской техники; - факторы воздействия СЭУ на окружающую среду и среду обитания на судне и методы снижения воздействия этих факторов; -современные средства, методы и содержание проектирования энергетических установок морской техники.	другими предприятиями; - разрабатывать технические задания на комплектующее оборудование.	области проектирования СЭУ.		
ПК-4. Способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской техники, элементы	ИПК-4.1. Способен использовать нормативные документы, ГОСТы, ОСТы, требования классификационных обществ при проектировании объектов морской техники.	<b>Знать:</b>  требования Правил Морского и Речного регистров в области судовой энергетик; требования ЕСКД.	<b>Уметь:</b>  выполнять конструкторскую документацию при проектировании СЭУ.	<b>Владеть:</b>  методикой выбора главной и вспомогательной энергетической установки судов различного назначения.	Вопросы для письменного опроса по разделам -Вопросы к защите лабораторных работ.	Вопросы для письменного экзамена (30 билетов) Вопросы для устного собеседования на экзамене: билеты (30 билетов)

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
экономического анализа в практической деятельности						
ПК-5. Готов разрабатывать и согласовывать конструкторскую и технологическую документацию при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ИПК-5.2. Способен готовить материалы для разработки проектной конструкторской и технологической документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.	<b>Знать</b> -современные средства, методы и содержание проектирования энергетических установок морской и речной техники.	<b>Уметь</b> - выполнять работы по проектированию морской техники с учетом нормативной документации и оформлять конструкторскую документацию;	<b>Владеть</b> - навыками решения проектных задач с использованием современных информационных технологий в области кораблестроения	Вопросы для письменного опроса по разделам -Вопросы к защите лабораторных работ.	Вопросы для письменного экзамена (30 билетов) Вопросы для устного собеседования на экзамене: билеты (30 билетов)

ПС 30.001 «Специалист по проектированию и конструированию в судостроении».

**Код и формулировка ТФ:** В/01.6 Выполнение проектно-конструкторской документации по итогам теоретических и экспериментальных исследований возможности создания проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей (проектный вид деятельности).

**Трудовые действия:**

- выполнение по типовым методикам теоретических расчетов, необходимых при создании новых проектов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей;
- проведение сравнительного анализа технических характеристик судов-аналогов отечественного и зарубежного производства, их отдельных систем и представление результатов в текстовом, числовом и графическом виде;
- анализ условий эксплуатации проектируемых судов, плавучих сооружений и их составных частей и представление полученных

результатов;

- подготовка материалов для разработки рабочей конструкторской и эксплуатационной документации.

*Трудовые умения:*

- анализировать отечественный опыт разработки составных частей судов, плавучих сооружений и аппаратов;
- вести в составе группы научный поиск, используя специальные средства и методы получения новых знаний;
- использовать аппаратное и программное обеспечение для создания, редактирования и оформления текстов профессионального назначения.

*Трудовые знания:*

- основы судостроения, теоретической механики;
- технические регламенты, отраслевые стандарты и стандарты организации;
- порядок работы с прикладными компьютерными программами для выполнения расчетов, подготовки документации в текстовом, числовом и графическом виде, поиска и хранения информации, осуществления коммуникации.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет **9** зачетных единиц (з. е.), **324** академических часа, в том числе: контактная работа обучающихся с преподавателем **165** часов, самостоятельная работа обучающихся **105** часа.

Распределение часов по видам работ по семестрам представлено в таблице 3.

*Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам*

Вид учебной работы		Семестры		
		Всего часов	6	7
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		<b>164</b>	<b>72</b>	<b>92</b>
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>153</b>	<b>68</b>	<b>85</b>
в том числе:	Лекции (Л)	68	34	34
	Лабораторные работы (ЛР)	34	17	17
	Практические занятия (ПЗ)	51	17	34
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего)</b>		<b>11</b>	<b>4</b>	<b>7</b>
групповые консультации по дисциплине		4	2	2
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)		4	2	2
индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:				
- по проектированию: КП		3	-	3
<b>2 Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>		<b>106</b>	<b>45</b>	<b>61</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)</b>		<b>54</b>	<b>27</b>	<b>27</b>
<b>Общая трудоемкость, ч. зачетные единицы</b>		<b>324/9</b>	<b>144/4</b>	<b>180/5</b>

## 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

*Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам*

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>										
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час														
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP															
<b>6 СЕМЕСТР</b>																				
ПК-1 ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5 ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	<b>Раздел 1 Введение. Назначение, классификация и состав СЭУ. Современное состояние и перспективы развития СЭУ.</b> <p><b>Тема 1.1</b> Цели и задачи курса. Исторический обзор развития СЭУ Современное состояние и перспективы развития СЭУ.</p>																			
	<p><b>Тема 1.2</b> Определение и состав главных и вспомогательных энергетических комплексов. Пропульсивный комплекс (ПК).</p>																			
		1				2	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 3-6 6.1.2 стр. 15-26 6.2.1 стр.434-450	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы												
		3				Проработка лекций, основной и дополнительной литературы. В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 7-33 6.1.2 стр. 7-10	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии,													

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
						3	6.1.3 стр.93-96  Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям	беседы						
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>4</b>				<b>5</b>								
ПК-1 ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5 ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	<b>Раздел 2 Технико-эксплуатационные показатели СЭУ</b>													
	Тема 2.1 Мощностные показатели. Показатели энергетической эффективности и автономности. Массогабаритные показатели. Показатели надежности и живучести.	4					Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.2 стр. 10-14 6.2.1 стр.33-58 6.2.2 стр. 14-33  Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>4</b>				<b>5</b>								
ПК-1	<b>Раздел 3 Топливо и масло, применяемые в СЭУ</b>													

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5 ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	Тема 3.1 Виды топлив (искусственные и естественные). Физико-химические свойства, марки.	3		2			Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.п. 6.2.1 стр.137-145 6.2.2 стр. 360-364	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям													
	Лабораторные работы по теме № 3.1 1) Определение фракционного состава 2) Определение температуры вспышки 3) Определение теплоты сгорания нефтепродуктов 4) Анализ газов и определение коэффициента избытка воздуха	6					Подготовка к лабораторным работам	Выполнение измерений. Коллективно-групповое обсуждение результатов проведенных опытов.						
	по теме № 3.1 Сдача отчетов. Контрольный опрос (контрольная работа)						оформление отчетов по результатам лабораторных работ подготовка к опросу	Защита лабораторных работ. Коллективно-групповое обсуждение решения задач.						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
	<b>Тема 3.2 Смазочные материалы</b> Назначение, физико-химические свойства. Сорта и применение различных масел в элементах СЭУ.	3		1			Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.2 стр. 66-68 6.2.1 стр.145-149	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	<b>Лабораторные работы по теме № 3.2</b> 1) Определение содержания воды в жидких нефтепродуктах 2) Определение условной вязкости моторного масла		2				Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям	Выполнение измерений. Коллективно-групповое обсуждение результатов проведенных опытов.						
	<b>по теме № 3.2</b> Сдача отчетов. Контрольный опрос (контрольная работа)						оформление отчетов по результатам лабораторных работ подготовка к опросу	Защита лабораторных работ. Коллективно-групповое обсуждение решения задач.						
	<b>Итого по 3 разделу</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>3</b>		<b>7</b>								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
ПК-1 ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5 ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	<p><b>Раздел 4 Вспомогательные энергетические комплексы</b></p> <p><b>Тема 4.1 Котлы и котельные установки.</b></p> <p>4.1.1 Назначение, классификация и основные характеристики котлов. 4.1.2 Тепловой баланс, потери и КПД котельных установок. Расчет потребности судна в паре (горячей воде). Выбор типа котла.</p> <p><b>Тема 4.2 Водоопреснительные установки.</b></p> <p>Водоподготовка. Качество забортной воды.</p>	2  4	2  6				Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр.187-196 6.1.2 стр. 42-52 6.1.3 стр. 243-250	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
						5	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 229-234 6.1.2 стр. 108-110 6.2.1 стр.326-335	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
		2					Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 229-234 6.1.2 стр. 108-110 6.2.1 стр.326-335	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
							3	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
	<p><b>Тема 4.3 Холодильные установки.</b> Назначение и классификация холодильных установок. Хладагенты и их физикохимические свойства.</p> <p><b>Тема 4.4 Системы кондиционирования воздуха.</b> Назначение и классификация систем кондиционирования воздуха.</p> <p><b>Тема 4.5 Электроэнергетические установки.</b></p> <p>4.5.1 Типы, классификация и состав ЭЭУ.</p> <p>4.5.2 Методы расчёта нагрузки.</p>	2					Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.3 стр. 309-320	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
							Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.3 стр. 350-359	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
		1	6				Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 234-265 6.1.2 стр. 54-64 6.2.2 стр.192-200	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
		3												

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
	Комплектование ЭЭУ.					5	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	Лабораторные работы по теме № 4.1 Смазочные материалы Назначение, физико-химические свойства. Сорта и применение различных масел в элементах СЭУ.						Подготовка к лабораторным работам	Выполнение измерений. Коллективно-групповое обсуждение результатов проведенных опытов.						
	по теме № .1 Сдача отчетов. Контрольный опрос (контрольная работа)						оформление отчетов по результатам лабораторных работ подготовка к опросу	Защита лабораторных работ. Коллективно-групповое обсуждение решения задач.						
	Итого по 4 разделу	16	9	14		19								
ПК-1 ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5	Раздел 5 Пропульсивный комплекс													
	Тема 5.1 Характеристики элементов ПК. Характеристики корпуса судна, движителей, главных	4					Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6	лекция- объяснение с частичным привлечением						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	передач. Характеристики главных двигателей (ДВС, паровых и газовых турбин) и оценка возможности их применения на судах.					6.1.1 стр. 29-66 6.2.2 стр. 104-116	формы дискуссии, беседы	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема 5.2 Режимы работы судового ПК. Классификация режимов.		2			4	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	Итого по 5 разделу	4				9	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 29-66 6.2.2 стр. 104-116	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Консультации по дисциплине					2	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	Экзамен					2	27	Подготовка к экзамену						
<b>ИТОГО ЗА 6 СЕМЕСТР</b>		34	17	17	4	45								
	<b>7 СЕМЕСТР</b>													
ПК-1	Раздел 6 Основы проектирования СЭУ													

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5 ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	<b>Тема 6.1 Цели, задачи и этапы проектирования СЭУ.</b>	2		2		6	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 84-91 6.1.3 стр. 363-368	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Темы 6.2 Технико-экономическое обоснование выбора главных двигателей.</b>	2		5			Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 129-148 6.1.2 стр. 368-369	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	<b>Тема 6.3 Судовой валопровод и его элементы.</b>	3		5			Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
						6.1.2 стр. 26-42 6.2.1 стр. 108-137 6.2.2 стр. 63-89		дискуссии, беседы						
						6	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Тема 6.4 Судовые энергетические запасы.</b>	1		2		3	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 482-485 6.2.1 стр. 134-137	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	<b>Тема 6.5 Управление и автоматизация СЭУ. Расположение оборудования на судне.</b>	2					Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
							Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 546-573 6.1.1 стр.462-494 6.1.2 стр. 114-147 6.2.1 стр.361-398	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
						6	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Итого по 6 разделу</b>	<b>10</b>		<b>14</b>		<b>17</b>								
ПК-1 ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5 ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	<b>Раздел 7 Главные энергетические комплексы</b>													
	<b>Тема 7.1 Дизельные установки.</b> 7.1.1 Назначение, классификация и маркировка ДВС. 7.1.2 Индикаторные и круговые диаграммы. Индикаторные и эффективные показатели их работы. Мощность ДВС и пути её повышения. 7.1.3 Тепловой баланс, снижение потерь, повышение экономичности.	12		5		6	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.2 стр. 18-26 6.2.1 стр. 182-219	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Тема 7.2 Паротурбинные установки.</b> 7.2.1 Принципиальная схема и состав ПТУ. 7.2.2 Потери, КПД и мощность ступени турбины. Повышение экономичности ПТУ.	3		3		7	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.2 стр. 15-16. 6.2.1 стр. 219-243	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к							

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
							практическим занятиям							
	<b>Тема 7.3 Газотурбинные установки.</b> 7.3.1 Состав ГТУ и их принципиальные схемы. Теоретический цикл ГТУ. 7.3.2 Потери, КПД и мощность ГТУ (ГТД). Повышение экономичности ГТУ.	3		3		7	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.2 стр. 16-18 6.2.1 стр. 243-276	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Тема 7.4 Ядерные энергетические установки.</b> 7.4.1 Принципиальные схемы ЯЭУ. 7.4.2 Технико-экономические показатели. Мощность реактора и её регулирование.	2		3		2	Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.2.2 стр. 52-55	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
							Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Итого по 7 разделу</b>	20		14		22								
	<b>Лабораторная работа по теме № 7.1</b>		4				подготовка к лабораторным работам	Выполнение измерений. Коллективно-						
	1) Изучение конструкции ДВС													
	2) Теплотехнические испытания													

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
	дизеля 6ЧН25/34 3) Теплотехнические дизельгенераторной установки ЭЛАД 5000Х		3 3					групповое обсуждение результатов проведенных опытов.						
	Лабораторная работа по теме № 7.2 1) Изучение конструкции паровых турбин и ТЗА		3				подготовка к лабораторным работам	Коллективно-групповое обсуждение конструктивного исполнения деталей стенда.						
	Лабораторная работа по теме № 7.3 1) Изучение конструкции газовых турбин и ГТУ 2) Определение мощности холостого хода и «выбега» ГТД ТС-12		2 2				подготовка к лабораторным работам	Коллективно-групповое обсуждение конструктивного исполнения деталей стенда и результатов измерений						
	по темам № 7.1, 7.2 и 7.3 Сдача отчетов. Контрольный опрос (контрольная работа)						Оформление отчетов по лабораторным работам	Защита лабораторных работ. Коллективно-групповое обсуждение решения задач.						
	Итого по 7 разделу		17											

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
ПК-1 ИПК-1.5 ПК-2 ИПК-2.1 ИПК 2.3 ИПК 2.5 ПК-4 ИПК 4.1 ПК-5 ИПК 5.2	<b>Раздел 8 Системы и вспомогательное оборудование систем</b>													
	<b>Тема 8.1 Назначение и классификация систем.</b> Классификация систем СЭУ, свойства рабочих тел систем.	2		2			Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.2 стр.64--91 6.2.1 стр. 154-182	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
						6	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Тема 8.2 Механическое оборудование систем.</b> Классификация, характеристики, расчёт и выбор оборудования	2		4			Проработка лекций, основной и дополнительной литературы В соответствии с п.6 6.1.1 стр. 356-462 6.1.2 стр. 91-114	лекция- объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
						6	Подготовка письменных работ и устных выступлений к практическим занятиям							
	<b>Итого по 8 разделу</b>	4		6		12								
	Курсовой проект				3									
	Консультации по дисциплине				2									

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий <sup>12</sup>	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) <sup>13</sup>	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) <sup>14</sup>				
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (СРС), час								
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час	KCP									
	Экзамен				2	27	Работа с конспектом лекций и учебным материалом. Составление плана и тезисов ответа на теоретические вопросы.							
<b>ИТОГО ЗА 7 СЕМЕСТР</b>		<b>34</b>	<b>17</b>	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>61+27</b>								
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>68</b>	<b>34</b>	<b>51</b>	<b>11</b>	<b>106+54</b>								

t

## **5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

5.1. Для оценки знаний, умений и навыков используется текущий контроль и промежуточная аттестация.

5.1.1. Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, сдача допуска к выполнению лабораторных работ, текущий опрос на практических занятиях, контрольные работы и содержит:

- Вопросы к лабораторным работам (представлены в методических указаниях к лабораторным работам);
  - Контрольные работы (представлены в п. 11.2).

Примерная тематика курсовых проектов:

Тема курсового проекта - «Проектирование судовой энергетической установки» \*.

\* Исходные данные на проектирование указываются отдельно каждому студенту при выдаче технического задания на курсовой проект по дисциплине «Основы кораблестроения». В качестве исходных данных к работе студент использует основные характеристики судна, исследование и проектирование которого ведется в курсовом проекте по дисциплине «Основы кораблестроения», а в дальнейшем и в выпускной квалификационной работе. Задание на проектирование судна - индивидуальное, неповторяющееся.

На момент начала проектирования судовой энергетической установки имеются основные характеристики судна, эскиз общего расположения, спроектирован теоретический чертеж, выполнен расчет ходкости, определена мощность ЭУ.

Курсовой проект по дисциплине «Основы судовой энергетики» должен содержать:

- пояснительную записку по проекту с обоснованиями и расчетами;
- графическую часть.

Пояснительная записка должна содержать следующие разделы.

Расчетная часть.

Введение.

1. Описание и основные характеристики заданного типа судна.  
2. Выбор и технико-экономическое обоснование выбора главных двигателей и типа передачи мощности к гребным винтам.

3. Расчёт передачи мощности (судовой валопровод).  
4. Расчет теплоснабжения судна, выбор автономных и утилизационных котлов.  
5. Расчет потребной мощности СЭС, выбор рода и источников тока.  
6. Расчет и выбор вспомогательных механизмов, оборудования, судовых систем и устройств.

7. Размещение механизмов и оборудования СЭУ в МО.

8. Автоматизация СЭУ.

9. Расчет энергетических запасов.

10. Технико-экономические показатели СЭУ.

11. Заключение.

12. Список литературы. Список использованной литературы.

Приложение 1. Спецификация к чертежу «Конструктивная схема валопровода».

Приложение 2. Спецификация к чертежу «План машинного отделения».

Графическая часть проекта состоит из двух листов чертежей формата А1:

- конструктивная схема валопровода (разрез по диаметральной плоскости с изображением основных деталей и узлов) в масштабе М 1:50 со спецификацией;

- план машинного отделения в масштабе М 1:50 со спецификацией.

5.1.2 Промежуточная аттестация содержит:

- Теоретические вопросы к экзамену;
- Комплект экзаменационных билетов;
- Тесты

Материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков для текущей и промежуточной аттестации находятся на кафедре.

## **5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине может применяться **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

**Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания**

Шкала оценивания	Экзамен
$40 < R \leq 50$	Отлично
$30 < R \leq 40$	Хорошо
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно

**Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания**

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-1 Готов выполнять проектно-конструкторскую документацию по созданию проектов новых образцов судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей, по итогам теоретических и экспериментальных исследований	ИПК-1.5 Способен разрабатывать проектно-конструкторскую документацию проектируемых судов, плавучих сооружений и их составных частей, устройств, систем в соответствии с техническим заданием, документами стандартизации, с учетом технико-эксплуатационных и технологических требований под руководством специалистов	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных терминов и определений. Не способен провести формализацию задач описания и проектирования судовой энергетической установки. Не может произвести расчеты и выбор основного энергетического оборудования	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Способен провести формализацию задач описания, проектирования и выбора основного энергетического оборудования на основе исходной информации. Способен решать задачи с применением стандартных алгоритмов и программного обеспечения.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Представляет и способен решать задачи проектирования и выбора основного энергетического оборудования провести на основе исходной информации, Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения. Может проводить анализ полученного решения.	Имеет глубокие знания всего лекционного материала Способен самостоятельно формулировать и формализовать задачи проектирования и создания проектов судовых энергетических установок. Способен решать их с помощью специализированного программного обеспечения. Может проводить анализ полученного решения.
ПК-2 Готов участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок, судовых систем и устройств, систем объектов	ИПК-2.1. Готов обобщать и анализировать исходные данные для проектирования судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных терминов и определений. Не способен провести формализацию задач описания и проектирования судовой энергетической установки. Не может произвести расчеты и выбор	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Способен провести формализацию задач описания, проектирования и выбора	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Представляет и способен решать задачи проектирования и выбора основного энергетического оборудования провести на основе исходной информации, Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения.	Имеет глубокие знания всего лекционного материала Способен самостоятельно формулировать и формализовать задачи проектирования и создания проектов судовых энергетических установок. Способен решать их с помощью

морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований		основного энергетического оборудования	основного энергетического оборудования на основе исходной информации. Способен решать задачи с применением стандартных алгоритмов и программного обеспечения.	решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения. Может проводить анализ полученного решения.
	ИПК-2.3. Готов проводить анализ вариантов технических решений в процессе проектирования судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных терминов и определений. Не способен провести формализацию задач описания и проектирования судовой энергетической установки. Не может произвести расчеты и выбор основного энергетического оборудования	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Способен провести формализацию задач описания, проектирования и выбора основного энергетического оборудования на основе исходной информации. Способен решать задачи с применением стандартных алгоритмов и программного обеспечения.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Представляет и способен решать задачи проектирования и выбора основного энергетического оборудования провести на основе исходной информации, Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения
	ИПК-2.5. Готов разрабатывать рабочую конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием, нормативными документами по проектированию судов, средств океанотехники и их составных частей, энергетических установок, судовых систем и устройств	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных терминов и определений. Не способен провести формализацию задач описания и проектирования судовой энергетической установки. Не может произвести расчеты и выбор основного энергетического оборудования	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Способен провести формализацию задач описания, проектирования и выбора основного энергетического оборудования на основе исходной информации. Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Представляет и способен решать задачи проектирования и выбора основного энергетического оборудования провести на основе исходной информации, Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения

			задачи с применением стандартных алгоритмов и программного обеспечения.		решения.
ПК-4 Способен использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской техники, элементы экономического анализа в практической деятельности <sup>4</sup>	ИПК-4.1. Способен использовать нормативные документы, ГОСТы, ОСТы, требования классификационных обществ при проектировании объектов морской техники.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных терминов и определений. Не способен провести формализацию задач описания и проектирования судовой энергетической установки. Не может произвести расчеты и выбор основного энергетического оборудования	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Способен провести формализацию задач описания, проектирования и выбора основного энергетического оборудования на основе исходной информации. Способен решать задачи с применением стандартных алгоритмов и программного обеспечения.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Представляет и способен решать задачи проектирования и выбора основного энергетического оборудования провести на основе исходной информации, Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения	Имеет глубокие знания всего лекционного материала Способен самостоятельно формулировать и формализовать задачи проектирования и создания проектов судовых энергетических установок. Способен решать их с помощью специализированного программного обеспечения. Может проводить анализ полученного решения.
ПК-5 Готов разрабатывать и согласовывать конструкторскую и технологическую документацию при проведении теоретических и экспериментальных исследований для создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей	ИПК-5.2. Способен готовить материалы для разработки проектной конструкторской и технологической документации на опытные образцы, изготавливаемые и испытываемые при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в процессе создания проектов новых образцов морских (речных) судов, плавучих сооружений, аппаратов и их составных частей.	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основных терминов и определений. Не способен провести формализацию задач описания и проектирования судовой энергетической установки. Не может произвести расчеты и выбор основного энергетического оборудования	Фрагментарные поверхностные знания лекционного курса, изложение полученных знаний неполное. Знает основные термины и определения. Способен провести формализацию задач описания, проектирования и выбора основного энергетического оборудования на основе исходной информации. Способен решать задачи с применением стандартных алгоритмов и программного обеспечения.	Знает материал на достаточно хорошем уровне. Представляет и способен решать задачи проектирования и выбора основного энергетического оборудования провести на основе исходной информации, Способен решать задачи с помощью специализированного программного обеспечения	Имеет глубокие знания всего лекционного материала Способен самостоятельно формулировать и формализовать задачи проектирования и создания проектов судовых энергетических установок. Способен решать их с помощью специализированного программного обеспечения. Может проводить анализ полученного решения.

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично)	оценки « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценки « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1.Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда**

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

6.1.1 Судовые энергетические установки: учебник СПб ГМТУ/ В.К. Румб [и др.] СПб. 2007.-622 с

6.1.2 Ручкин Ю.Н. Судовые энергетические установки и их элементы: Учебное пособие / Ю.Н. Ручкин; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2008. - 159

6.1.3 Энергетические установки речных судов. Учебник для вузов водн. трансп. / П.А.Пономарев [ и др.] М., Транспорт, 1978. - 408 с.

### **6.2. Справочно-библиографическая литература**

6.2.1 Артёмов, Г.А. Судовые энергетические установки / Г.А. Артёмов [и др.] – Л.:Судостроение,1987.– 480 с.

6.2.2. Конаков, Г.А. Судовые энергетические установки и техническая эксплуатация флота / Г.А. Конаков, Б.В. Васильев. –М.: Транспорт, 1980.–423с.

6.2.3 Химич В.Л. Проектирование силовых установок высокоскоростных судов: Монография / В.Л. Химич, Ю.П. Чернигин. – Н.Новгород: Нижегор. Гос. Техн. Ун-т. Нижний Новгород, 2006, - 664 с.

6.2.4 Химич В.Л. Проектирование силовых установок экранопланов: Учеб. пособие/ В.Л. Химич, Ю.П. Чернигин. «Судостроение». - СПб, 2011. - 493с.

6.2.5 Химич В.Л. Оценка потребной мощности главной силовой установки: монография/ В.Л.Химич, Ю.П. Чернигин: НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2008. - 63 с.

### **6.3. Методические указания, разработанные преподавателями**

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине, комплекты индивидуальных и контрольных заданий:

6.3.1 Зеленов С.Н., Семашко П.В. Судовые энергетические установки. Главные судовые передачи: учеб. пособие / С.Н. Зеленов, П.В. Семашко; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2018. - 108 с.

6.3.2 С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин Проектирование и расчет судового валопровода: метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Энергетические комплексы морской техники» для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» очной формы обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин. - Нижний Новгород, 2016. - 36 с.

6.3.3 Зеленов С.Н., Семашко П.В. Основы выбора и проектирование расположения оборудования и механизмов судовых энергетических установок: учеб. пособие / С.Н. Зеленов, П.В. Семашко; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2020. – 112 с.

6.3.4 С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин Расчет и выбор оборудования систем СЭУ: метод. указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Энергетические комплексы морской техники» для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» очной формы обучения / НГТУ им. Р.Е.Алексеева; сост.: С.Н. Зеленов, А.Г. Воеводин.- Нижний Новгород, 2015. -22 с.

6.3.5 С.Н. Зеленов, В.А. Кутыркин, А.Г. Воеводин А.Г. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Судовые энергетические установки» для студентов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов и бакалавров 180100 «Кораблестроение и океанотехника»/НГТУ; сост.:С.Н. Зеленов, В.А. Кутыркин, А.Г. Воеводин, 2009, 48 с.

6.3.6 С.Н. Зеленов, Г.И. Самойлов Инструкция по порядку выполнения теплотехнических измерений при проведении лабораторных работ «Испытания судового дизеля 6ЧН25/34»: учебно-методическое пособие для студентов дневной формы обучения института транспортных систем по направлению подготовки 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: С.Н. Зеленов, Г.И. Самойлов.- Н.Новгород, 2020. – 19 с.

6.3.7 С.Н. Зеленов, Г.И. Самойлов, П.В. Семашко Испытания двигателя 6 ЧН 25/34 по винтовой и ограничительным характеристикам: учебно-методическое пособие к лаб работам по дисциплине «Основы судовой энергетики» для студентов очной формы обучения института транспортных систем направления 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» / НГТУ им. Р.Е. Алексеева; сост.: С.Н. Зеленов, Г.И. Самойлов, П.В. Семашко. Нижний Новгородв, 2020.- 26 с.

6.3.8 А.С. Хряпченков, С.Н. Зеленов, Б.В. Кузнецов, Г.И. Самойлов Испытание котлоагрегата: методические разработки к лабораторной работе «Теплотехнические балансовые и аэродинамические испытания судового вспомогательного автоматизированного котлоагрегата КВА 0,25/3-М» для студентов специальностей 180101 «Кораблестроение и океанотехника» 180103 «Судовые энергетические установки» дневной формы обучения / НГТУ; сост.: А.С. Хряпченков, С.Н. Зеленов и др. Н.Новгород, 2008. – с.17.

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### **7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Таблица 7 - Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Федеральный портал. Российское образование.	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>
2	Естественный научно-образовательный портал.	<a href="http://www.en.edu.ru/">http://www.en.edu.ru/</a>
3	Информационно-коммуникационные технологии в образовании.	<a href="http://www.ict.edu.ru/">http://www.ict.edu.ru/</a>
4	Федеральный образовательный портал. Инженерное образование.	<a href="http://www.techno.edu.ru/">http://www.techno.edu.ru/</a>

**Таблица 8 - Перечень электронных библиотечных систем**

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	E-LIBRARY.ru	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
5	Научно-техническая библиотека НГТУ	<a href="http://www.nntu.ru/">http://www.nntu.ru/</a> RUS/biblioteka/bibl.htm
6	Университетская библиотека ONLINE НГТУ	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub">http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub</a>
7	Электронный каталог периодических изданий НГТУ	<a href="http://library.nntu.nnov.ru/">http://library.nntu.nnov.ru/</a>
8	ЭБС «Web of Science»	<a href="http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do">http://apps.webofknowledge.com/UA_GeneralSearch_input.do</a>
9	Scopus	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>
10	Гости, нормали, правила, стандарты и законодательство России	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm</a>
11	Реферативные журналы	<a href="http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gurnal_14.htm">http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/ref_gurnal_14.htm</a>

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Таблица 9 - Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016 )	

**Таблица 10 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	Правила классификации и постройки морских судов. 18-е издание, 2020	<a href="http://www.rs-class.org">http://www.rs-class.org</a> Правила
2	Сайт Российского Морского Регистра судоходства	<a href="http://www.rshead.spb.ru/tu/publications/links.php">http://www.rshead.spb.ru/tu/publications/links.php</a>
3	Российский Речной Регистр	<a href="http://docs.cntd.ru/document/499012681">http://docs.cntd.ru/document/499012681</a> Правила
4	Информационно-поисковая система «Корабел.ру»	<a href="http://www.korabel.catalogue">http://www.korabel.catalogue</a>
5	Сайт конструкторского бюро по проектированию судов «Вымпел»	<a href="http://www.vympel.ru">http://www.vympel.ru</a>
6	Сайт компании "Си Тех" ("Sea Tech"	<a href="http://www.seatech.ru/rus/project/cargoships.htm">http://www.seatech.ru/rus/project/cargoships.htm</a>

## 8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.11 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

**Таблица 11 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ**

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Таблица 12 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине**

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
			1
1	<b>5325</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1.Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 70 чел. 4. Проектор, персональный компьютер/ноутбук, экран	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (c/н B24l-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
2	<b>5120, 5125</b> аудитории для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Лабораторные работы и практические занятия проводят 2 преподавателя и 1 лаборант. 1. Доска меловая – 1 шт. 2. Компьютерные столы (рабочее место студента) на 12 и 24 чел. соответственно; 3. Рабочее место преподавателя – 2 шт.; 4. ПЭВМ: компьютер ACPIx64-based 64; операционная система Microsoft Windows 7 Home Basic; Манипулятор «мышь» ELAN PS/2 Port Smart Pad; проектор BenQ MS504; экран 2000x3000 – 2 шт.	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (c/н B24l-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)
3	<b>5107, 5313</b> учебные аудитории для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая - 2 шт; 2. Рабочее место преподавателя 1 шт. 3. Рабочее место студента - 50 чел. 4. Экран 2000x3000 – 2 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук 6. Натурные учебные стенды паровой турбины, газотурбинных двигателей НК-4, АИ-25. 7. Газотурбинный двигатель ТС-12 Ф;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (c/н B24l-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

		8. Вытяжной шкаф 13. Учебное оборудование для проведения работ по определению свойств судовых топлив и масел (обводненность, теплота сгорания, температура вспышки, вязкость)	
4	<b>2104</b> учебная аудитория для проведения занятий лекционного, лабораторного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	1. Доска меловая - 1 шт; 2. Рабочее место преподавателя – 1 шт. 3. Рабочее место студента - 30 чел. 4. Экран 2000x3000 – 1 шт. 5. Переносной компьютер/ноутбук 6. Главный судовой двигатель Г6ЧН 25/34 с гидротормозом Фруда; 7. Вспомогательный паровой котел КВА 0,25/3М; 8. Дизель-генератор ЭЛАД 5000; 9. Комплекс измерительного оборудования «Дитангаз ДАГ 510»	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (Dr.Web (с/н B24I-3JB7-6EP7-BQB4 от 18.05.2020)

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как очных встреч со студентами, так и с использованием современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- устный опрос;
- контрольная работа;
- тест;
- защита отчетов по лабораторным работам.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 41 до 50 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к промежуточной аттестации (экзамену).

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям /лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к лабораторным работам (практическим занятиям), экзамену, контрольным работам, при выполнении индивидуальных заданий.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Для подготовки к лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены в лабораторной работе. Необходимо прочитать соответствующие разделы из конспекта лекций и основной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы. Студент должен четко знать ход предстоящей лабораторной работы, иметь четкое представление об используемом в работе приборном и измерительном оборудовании и правилах работы с ним.

Лабораторные работы позволяют приобрести студентам умения и навыки работать с механическим оборудованием СЭУ, измерительными приборами, осуществлять технический эксперимент и проводить первичные научные исследования. В лабораторные работы введены элементы, повышающие интерес студентов и их познавательную активность. Например, в работе "Испытания двигателя 6 ЧН 26/34 по винтовой характеристике" определяются не только масса израсходованного топлива и мощность двигателя, но и их зависимость от загрузки, что характерно для реальных условий эксплуатации судового двигателя.

После выполнения каждой лабораторной работы студент оформляет отчет, в котором указываются цель, теоретическая часть по данному опыту, ход работы с констатацией наблюдений, (дается рисунок и описание установки, таблица численных результатов, вычисления, график, если требует опыт), выполнение заданий, предложенных в опыте и вывод, согласующийся с теоретической частью.

### **При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:**

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа**

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане вопросов, и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

### **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа включает проработку лекционного материала, изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий.

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных отчетов по лабораторным работам и практических заданий и других форм текущего контроля.

Домашнее задание студент выполняет в отдельной тетради, используя соответствующие методические указания. Условия каждого задания должны быть написаны четко. В тексте решений необходимо приводить краткие пояснения перед каждым вычислением. При решении задач сначала приводится основополагающая формула, затем записываются все величины, входящие в нее, после этого в формулу подставляются цифры и определяется искомая величина с указанием ее размерности (в единицах системы СИ). Аналогично выполняются индивидуальные задания с использованием соответствующих методических указаний

Подготовку к экзамену необходимо начинать заранее. Следует проанализировать методический материал учебников, учебно-методических пособий, конспекты лекций. Знать основные формулировки терминов и законов и уметь их четко воспроизводить. Ответы на устные теоретические вопросы к экзамену обдумать заранее и построить их в четкой, краткой форме.

При изучении курса «Основы судовой энергетики» проводится текущий контроль знаний.

При подготовке к текущему контролю знаний (устному опросу) студенту необходимо систематизировать пройденный материал данного раздела дисциплины по всем видам работ, предусмотренных в данном разделе.

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

### **11.1.1 Типовые вопросы к лабораторным работам**

*Вопросы к защите лабораторной работы № 1:*

1. Какой эффект используется при анализе газов в приборе ОРСА порядок?
2. Опишите порядок действий при анализе газов прибором ОРСА.
3. Какова цель выполнения анализа газов?
4. Дать определение коэффициента избытка воздуха при горении и как он влияет на КПД (ДВС, ГТД, котла).

*Вопросы к защите лабораторной работы № 2:*

1. Что характеризует фракционный состав?
2. На что влияет фракционный состав топлива?
3. Рассказать порядок проведения опыта и устройство установки для перегонки нефти.
4. Почему фракционный состав топлива строго контролируется?
5. Для чего обезвоживают нефтепродукт перед перегонкой?
6. Как обезвоживается топливо?

*Вопросы к защите лабораторной работы №3:*

1. В каком топливе допускается наличие воды по стандарту?
2. Как определяется количественное содержание воды в жидким топливом?
3. Опишите устройство лабораторной установки и порядок проведения измерений.
4. Почему наличие воды не допускается в бензине, керосине и дизельном топливе?

*Вопросы к защите лабораторной работы №4:*

1. Что такое вязкость? Дайте определение.
2. Опишите устройство вискозиметра Энглера и принцип его работы
3. Порядок расчета условной вязкости.
4. Для чего выпускаются масла с различной вязкостью?
5. Какие функции выполняет масло в трущихся паре деталей?

*Вопросы к защите лабораторной работы №5:*

1. Объясните сущность метода определения вспышки, применяемого в данной работе.
2. Опишите устройство прибора для определения температуры вспышки.
3. Для чего обезвоживают топливо перед испытанием и как это делают?
4. Опишите порядок проведения испытаний.

*Вопросы к защите лабораторной работы № 6:*

1. Что такое теплота сгорания топлива?
2. Дать определение высшей и низшей теплоты сгорания топлива.

3. Объясните суть метода определения теплоты сгорания, использующегося в данной работе.
4. Опишите устройство калориметрической бомбы.
5. Для его делаются замеры температуры воды, окружающей бомбу, каждые полминуты в начальном, главном и конечном периоде?
6. Что такое водный эквивалент калориметрической бомбы?

**11.1.2 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) или электронной форме опроса по разделам 1-8 дисциплины:**

1. Изобразите схему состава судовой энергетической установки
2. Изобразите схему пропульсивного комплекса
3. Перечислите основные элементы, из которых состоит котельная установка
4. Опишите состав и назначение элементов судовой электроэнергетической установки
5. Опишите процесс получения топлива для СЭУ
6. Нарисуйте и подпишите назначение и характеристики элементов судового валопровода
7. Перечислите основные показатели, характеризующие качество проектных решений
8. Основные понятия об автоматизации СЭУ
9. Опишите принцип действия ДВС
10. Опишите принцип действия судовых турбин
11. Перечислите основные технико-экономические показатели СЭУ
12. Основные этапы проектирования СЭУ.

**11.2 Теоретические вопросы, практические задачи и типовые экзаменационные билеты (тесты), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта для промежуточной аттестации по дисциплине.**

Экзамен проводится в устно-письменной или тестовой форме по всему материалу изучаемого курса «Основы судовой энергетики».

**11.2.1 Перечень типовых теоретических вопросов для подготовки к экзамену**

При подготовке к экзамену студенты должны отвечать на следующие вопросы:

**Перечень вопросов по разделу 1. «Введение. Назначение, классификация и состав СЭУ»**

- 1.1. Классификация и состав СЭУ
- 1.2. Основные типы СЭУ
- 1.3. Состав ВЭУ
- 1.4. Определение и состав пропульсивного комплекса

**Перечень вопросов по разделу 2. «Технико-эксплуатационные показатели СЭУ»**

2.1. Технико-экономические показатели СЭУ:

- показатели назначения
- показатели надёжности и живучести
- показатель стандартизации, унификации и технологичности
- показатели маневренности
- показатели обитаемости, эргономические, экологические
- показатели тепловой и энергетической эффективности

**Перечень вопросов по разделу 3. «Топливо и масло, применяемые в СЭУ»**

- 3.1. Характеристики топлива
- 3.2. Естественные и искусственные виды топлив

3.3. Присадки к топливам

3.4. Альтернативные топлива

3.5. Масла и присадки

3.6. Горение топлива

3.7. Расчет потребности воздуха

3.8. Элементарный и фракционный состав топлива

3.9. Основные технико-эксплуатационные свойства топлив

3.10. Основные технико-эксплуатационные свойства масел

**Перечень вопросов по разделу 4. «Вспомогательные энергетические комплексы»**

4.1. Назначение и классификация котельных установок

4.2. Основные характеристики котельных установок

4.3. Тепловой баланс котлов, их КПД

4.4. Водоподготовка. Жёсткость воды и способы её умягчения

4.5. Конструктивное устройство вспомогательных топливных котлов

4.6. Конструктивное устройство утилизационных котлов

4.7. Расчёт мощности судовой котельной установки

4.8. Методы опреснения морской воды и типы ВОУ.

4.9. Классификация судовых ВОУ

4.10. Водоопреснительные установки поверхностного типа

4.11. Водоопреснительные установки адиабатного типа

4.12. Классификация судовых электропотребителей

4.13. Назначение и состав СЭС

4.14. Расчет мощности СЭС

4.15. Судовые холодильные установки. Физические основы охлаждения.

4.16. Классификация судовых холодильных установок

4.17. Хладагенты холодильных установок и их физико-химические свойства

4.18. Схемы и циклы паровых компрессорных ХМ

4.19. Схемы воздушных компрессорных ХМ

4.20. Назначение и классификация судовых систем кондиционирования воздуха

4.21. Конструктивные схемы судовых СКВ

4.22. Физические основы тепловлажностной обработки воздуха

4.23. Сравнение одноканальных, двухканальных и автономных СКВ

**Перечень вопросов по разделу 5 «Пропульсивный комплекс»**

5.1. Характеристики элементов пропульсивного комплекса

5.2. Характеристики главных двигателей

5.3. Классификация режимов

5.4. Совместная работа двигателя и движителя на установленныхся режимах

5.5. Совместная работа двигателя и движителя на неустановившихся режимах

5.6. Универсальные характеристики и их использование при выборе оптимального режима работы

**Перечень вопросов по разделу 6 «Основы проектирования СЭУ»**

6.1. Цели, задачи и этапы проектирования СЭУ

6.2. Топливная система СЭУ. Принципиальные схемы. Расчет параметров оборудования. Оценка эксплуатационных запасов

6.3. Масляная система СЭУ. Принципиальные схемы. Расчет параметров оборудования. Оценка эксплуатационных запасов

6.4. Система охлаждения СЭУ. Принципиальные схемы. Расчет параметров оборудования.

6.5. Система воздухообеспечения СЭУ. Принципиальные схемы. Расчет параметров оборудования.

6.6. Система газоотвода СЭУ. Принципиальные схемы. Расчет параметров оборудования.

6.7. Передача энергии от главного двигателя к движителю  
6.8. Судовой валопровод. Расчет диаметра гребного, промежуточного и упорного вала по Правилам РМРС и РРР

- 6.9. Соединительные устройства судового валопровода
- 6.10. Назначение, типы и принципы действия главных судовых передач
- 6.11. Дейдвудное устройство, его детали
- 6.12. Главные упорные подшипники
- 6.13. Упругие муфты. Принцип их работы
- 6.14. Передача мощности от главных двигателей на винт в ГТУ и ПТУ
- 6.15. Валоповоротное устройство. Назначение, принцип работы
- 6.16. Расчет тормоза валопровода
- 6.17. Автоматизация СЭУ

***Перечень вопросов по разделу 7 «Главные энергетические комплексы»***

- 7.1. Классификация судовых ДВС и основные определения
- 7.2. Схемы работы четырехтактного дизеля
- 7.3. Схема работы двухтактного дизеля
- 7.4. Тепловой баланс ДВС
- 7.5. Мощность и КПД ДВС
- 7.6. Пути повышения мощности судовых ДВС
- 7.7. Силы и моменты, действующие в ДВС
- 7.8. Уравновешенность ДВС
- 7.9. Круговые и индикаторные диаграммы ДВС
- 7.10. Система охлаждения двигателей. Классификация. Регулирование температуры
- 7.11. Система воздухоснабжения двигателей. Наддув. Принципиальные схемы наддува двух- и четырехтактных двигателей
- 7.12. Система газоотвода двигателей. Классификация
- 7.13. Системы управления двигателем
- 7.14. Индикаторные и эффективные показатели ДВС
- 7.15. Характеристики ДВС
- 7.16. Комплексная утилизация теплоты ДВС
- 7.17. Состав и классификация судовых ПТУ
- 7.18. Идеальный цикл ПТУ. КПД ПТУ.
- 7.19. Цикл ПТУ с регенерацией теплоты
- 7.20. Цикл ПТУ промежуточным перегревом пара
- 7.21. Паровые турбины. Принцип действия и устройство турбины
- 7.22. Активный и реактивный принцип действия турбин
- 7.23. Влияние начальных параметров пара на КПД ПТУ
- 7.24. Влияние конечных параметров пара на КПД ПТУ
- 7.25. Мощность ступени турбины
- 7.26. Классификация и состав судовых ГТУ
- 7.27. Цикл ГТУ
- 7.28. Циклы ГТУ с промежуточным подводом теплоты
- 7.29. Циклы ГТУ с промежуточным охлаждением воздуха
- 7.30. Компрессоры ГТУ
- 7.31. Камеры сгорания ГТУ
- 7.32. Особенности применения на судах авиационных ГТД
- 7.33. Классификация судовых ЯЭУ
- 7.34. Ядерное топливо ЯЭУ
- 7.35. Основы процессов в ядерных реакторах
- 7.36. Системы ЯЭУ
- 7.37. Системы управления и контроля ЯППУ
- 7.38. Мощность ЯЭУ, способы её регулирования

7.39. Основы радиационной безопасности ЯЭУ

7.40. Особенности применения на судах ЯЭУ

7.41. Технико-экономические показатели ЯЭУ

**Перечень вопросов по разделу 8. «Системы и вспомогательное оборудование систем СЭУ»**

8.1. Насосы. Основные параметры

8.2. Центробежные насосы. Область применения в системах СЭУ

8.3. Осевые насосы. Область применения в системах СЭУ

8.4. Струйные насосы. Область применения в системах СЭУ

8.5. Поршневые насосы. Область применения в системах СЭУ

8.6. Шестеренчатые насосы. Область применения в системах СЭУ

8.7. Пластинчатые насосы. Область применения в системах СЭУ

8.8. Аксиально-поршневой насос. Область применения в системах СЭУ

8.9. Роторно-поршневые насосы. Область применения в системах СЭУ

8.10. Характеристики насосов

**11.2.2 Типовые практические задания (задачи), требующие решения и ответа в письменной форме:**

1. Рассчитайте потребную мощность СЭУ;

2. Составьте принципиальную конструктивную схему судового валопровода;

3. Определите координаты осей валопроводов;

4. Выполните расчет гребного вала на поперечные колебания;

5. Выполните проверку валопровода на продольную устойчивость;

6. Рассчитайте потребную мощность судовой котельной установки;

7. Рассчитайте потребную мощность судовой электростанции;

8. Рассчитайте емкости топливных цистерн (основного запаса, расходной, грязного топлива);

9. Рассчитайте емкости масляных цистерн;

10. Рассчитайте КПД и удельный расход топлива на СЭУ;

11. Рассчитайте массу судовых энергетических запасов.

12. Определить тепловую мощность конденсатора, если известно, что в него поступает 4,8 кг/с пара с влажностью  $x=0,98$  и давлением  $p_k=0,07$  бар. Переохлаждение конденсата принять равным нулю.

13. Определить подачу насоса забортной воды, поступающей в конденсатор, если известно: кратность охлаждения конденсатора  $m=G_{з.в}/G_p=100$ , его тепловая мощность  $N_k=10000$  кВт, давление в конденсаторе  $p_k=0,07$  бар, переохлаждение конденсата равно нулю. Пар в конденсатор поступает сухой насыщенный.

14. Определите запасы топлива, воды и масла в начальной стадии проектирования судна, водоизмещение которого 1000 тонн, скорость 20 км/ч, автономность 10 суток и мощность ЭУ – 1000 кВт.

Экзаменационный билет содержит: 2 теоретических вопроса и 1 практическую задачу из разных тем курса.

**Индивидуальное задание на курсовой проект**

Тема курсового проекта: «Проектирование судовой энергетической установки».

Тип, назначение и характеристики судов у каждого студента разные. Характеристики судна берутся из технического задания на проект судна. Подробно о структуре курсового проекта написано в п. 5.1 настоящей РПД.

*Пример экзаменационного билета*

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. Алексеева**

Кафедра ЭУ и ТД  
Дисциплина Основы судовой энергетики

**Э К З А М Е Н А Ц И О Н Н Ы Й Б И Л Е Т**

1. Определение понятия судового пропульсивного комплекса. Характеристики элементов пропульсивного комплекса.
2. Центробежные насосы. Область применения в системах СЭУ.
3. Рассчитайте ориентировочно потребную мощность главной и аварийной судовой электростанции сухогрузного теплохода с дедвейтом DW=5000 т. и мощностью главных двигателей Ne=1500 кВт.

Зав. кафедрой ЭУ и ТД

Хрунков С.Н.

Полный фонд экзаменационных билетов для проведения промежуточной аттестации хранится на кафедре.

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на рабочую программу дисциплины  
**«ОСНОВЫ СУДОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»**  
образовательной программы высшего образования  
по направлению подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника  
объектов морской инфраструктуры», направленность (программы): «Кораблестроение»  
квалификация выпускника – бакалавр

Рабазов Юрий Иванович, главный специалист АО КБ «Вымпел», (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины ОП ВО по указанному направлению, разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева» на кафедре «Кораблестроение и авиационная техника».

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам.

Программа дисциплины по цели, задачам и содержанию соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры».

Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению.

Закрепленные за дисциплиной компетенции не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины.

Представленная Программа составлена с использованием современных образовательных технологий, используемых при реализации различных видов учебной работы.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины ОП ВО по направлению подготовки: 26.03.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», направленность (программы): «Кораблестроение» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций у обучающихся.

Рецензент

главный специалист

АО КБ «Вымпел», к.т.н., доцент

*Ю.И. Рабазов*  
(подпись)

Рабазов Ю.И.

Подпись рецензента ФИО заверяю  
Заместитель генерального директора по персоналу АО КБ «Вымпел»  
Н.В.Шаталова-Давыдова



УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИТС

“ \_\_\_\_ ” 202\_\_ г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины**

« **Б1.В.ОД.7 Основы судовой энергетики** »  
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры

Направленность: «Кораблестроение»

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 3,4

Семестр 6,7

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20\_\_ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

- 1) .....;
- 2) .....;
- 3) .....

Разработчик (и): Зеленов Сергей Николаевич, к.т.н., доцент «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г.  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУ и ТД \_\_\_\_\_  
протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

С.Н. Хрунков

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой

КиАТ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г.

ЭУиТД «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г.

Методический отдел УМУ: \_\_\_\_\_ «\_\_» \_\_\_\_\_ 2021\_г.