



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по НР  
Н.А. Кострикова  
18.05.2022

Рабочая программа дисциплины  
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре ФГБОУ ВО «КГТУ»

**СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ**  
**(ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)**

Группа научных специальностей  
2.5 Машиностроение

**Научная специальность:**

**2.5.20. СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ**  
**(ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)**

**Отрасль науки: технические науки**

Институт морских технологий, энергетики и строительства

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра энергетики
ВЕРСИЯ	1
ДАТА ВЫПУСКА	14.02.2022

## **1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «**Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)**» являются:

- формирование у аспирантов знаний о видах и структурных схемах современных и перспективных судовых энергетических установках и их технико-экономических показателях;
- ознакомление с основными рабочими процессами и показателями современных судовых ДВС, паро- и газотурбинных двигателей и СЭУ с системами электродвижения;
- привитие навыков использования термодинамических методов анализа эффективности тепловых двигателей СЭУ;
- развитие у обучающегося способности поддержания наиболее эффективных и безаварийных режимов эксплуатации и технического обслуживания оборудования с четким представлением о процессах, протекающих в отдельных элементах, комплексах СЭУ и всей системе СЭУ под воздействием режимов длительной эксплуатации, а также текущих внешних факторов.

Дисциплина нацелена на подготовку аспирантов к исследовательской и преподавательской деятельности в области совершенствования эксплуатации, технического обслуживания и ремонта судовых энергетических установок.

## **2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ**

Дисциплина «**Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)**» относится к образовательному компоненту «Дисциплины (модули)» программы аспирантуры по научной специальности **2.5.20. Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)** и является базой для подготовки к кандидатскому экзамену и проведения научно-исследовательской деятельности, изучается на 4 курсе.

## **3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате изучения дисциплины «**Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)**» аспирант должен:

### **Знать:**

- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, включая междисциплинарные области;

- особенности и методологию проведения научных и научно-образовательных работ в российских и международных исследовательских коллективах, методы обработки и обсуждения полученных результатов;

- конструкцию, рабочие процессы главных и вспомогательных двигателей и другого судового оборудования; технологию их обслуживания и эксплуатации, методы диагностирования их технического состояния; методы моделирования;

- теоретические и экспериментальные методы исследований, одно- и многофакторный методы; возможности существующих контрольно-измерительных приборов и исследовательских установок; необходимостью их совершенствования или разработки новых;

- достоинства и недостатки существующих методов исследования;

- устройство, рабочие процессы и диагностирование технического состояния судовых энергетических установок и их элементов (главных и вспомогательных); формы обучения (лекции, практические и лабораторные занятия, семинары, зачеты и экзамены); методы обучения (стандартные и активные): проблемный метод, дискуссии, деловые игры, моделирование производственных ситуаций;

- влияние конструктивных параметров топливной аппаратуры, элементов системы наддува, основных деталей и узлов ДВС, их технического состояния и параметров окружающей среды на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС;

- влияние конструктивных параметров топливной аппаратуры, элементов системы наддува, основных деталей и узлов цилиндропоршневой группы, их технического состояния и параметров окружающей среды на тепловую и механическую напряженность деталей цилиндропоршневой группы, на безопасность эксплуатации судовых ДВС;

- методы проектирования, ремонта и эксплуатации судовых энергетических установок и другого судового оборудования;

- виды, состав и схемы СЭУ, а также их технико-экономические показатели;

- термодинамические методы анализа эффективности циклов судовых тепловых двигателей, преимущества и недостатки различных типов СЭУ;

- методы и средства оценки технического состояния судовых энергетических установок с целью обеспечения надежности, экономичности, эргономичности, безопасной эксплуатации судовых энергетических установок;

- влияние конструктивных параметров судовых котельных, паропроизводящих и опреснительных установок, их технического состояния и параметров окружающей среды на экономичность и надежность их работы;

- влияние конструктивных параметров топливной аппаратуры, элементов системы наддува, характеристик топлива на образование и выпуск вредных веществ с отработавшими газами, безопасности эксплуатации ДВС; способы снижения вредных выбросов.

**Уметь:**

- анализировать различные варианты решения исследовательских и практических задач с учетом возможных преимуществ или недостатков реализации этих вариантов с учетом ограничений и располагаемых ресурсов;
- следовать нормам, принятым в научном общении в период работы в российских и международных исследовательских коллективах; осуществлять личностный выбор и оценивать последствия принятых решений с учетом ответственности перед собой, коллективом и обществом;
- применять системы знаний при разработке программ научно-исследовательских работ и проведении НИР в области судовых энергетических установок;
- применять теоретические и экспериментальные методы исследований, измерительно-диагностическую аппаратуру, исследовательские установки;
- анализировать существующие методы исследования, выявлять их недостатки и разрабатывать новые методы;
- применять устройства, рабочие процессы и диагностирование технического состояния судовых энергетических установок и их элементов (главных и вспомогательных); формы обучения (лекции, практические и лабораторные занятия, семинары, зачеты и экзамены); методы обучения (стандартные и активные): проблемный метод, дискуссии, деловые игры, моделирование производственных ситуаций;
- анализировать влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС;
- анализировать влияние конструктивных параметров топливной аппаратуры элементов системы наддува и основных деталей и узлов цилиндропоршневой группы, их технического состояния и параметров окружающей среды на тепловую и механическую напряженность деталей цилиндропоршневой группы, на безопасность эксплуатации судовых ДВС;
- применять методы проектирования, ремонта и эксплуатации судовых энергетических установок и другого судового оборудования;
- применять методы и средства оценки технического состояния судовых энергетических установок с целью обеспечения надежности, экономичности, эргономичности, безопасной эксплуатации судовых энергетических установок;
- анализировать влияние конструктивных параметров судовых котельных, паропроизводящих и опреснительных установок, их технического состояния и параметров окружающей среды на экономичность и надежность их работы.
- проводить оценку влияния конструктивных параметров топливной аппаратуры элементов системы наддува, характеристик топлива на образование и выпуск вредных веществ с отработавшими газами, безопасности эксплуатации ДВС; способы снижения вредных выбросов.

**Владеть:**

- навыками анализа возникающих методологических проблем при решении исследовательских и практических задач, включая междисциплинарные области;
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем с учетом междисциплинарного характера, возникающих в период научных и научно-методических исследований; технологиями оценки результатов коллективной работы, в том числе выполняемой на иностранном языке; технологиями планирования работы по решению научных и научно-образовательных задач.
- навыками применения системы знаний при разработке программ и проведении научно-исследовательских работ.
- теоретическими и экспериментальными методами исследований, измерительно-диагностической аппаратурой; методами разработки новых исследовательских установок.
- навыками анализа существующих методов исследования и разработки новых методов;
- устройствами, рабочими процессами и диагностированием технического состояния судовых энергетических установок и их элементов (главных и вспомогательных); формами обучения (лекции, практические и лабораторные занятия, семинары, зачеты и экзамены); методами обучения (стандартные и активные).
- методами анализа влияния конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сгорания и экономичность работы судовых ДВС;
- методами оценки влияния конструктивных параметров топливной аппаратуры элементов системы наддува и основных деталей и узлов цилиндропоршневой группы, их технического состояния и параметров окружающей среды на тепловую и механическую напряженность деталей цилиндропоршневой группы, на безопасность эксплуатации судовых ДВС;
- методами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых двигателях;
- методами проектирования, ремонта и эксплуатации судовых энергетических установок и другого судового оборудования;
- методами и средствами оценки технического состояния судовых энергетических установок с целью обеспечения надежности, экономичности, эргономичности, безопасной эксплуатации судовых энергетических установок;
- методами анализа влияния конструктивных и эксплуатационных факторов, технического состояния судовых котельных, паропроизводящих и опреснительных установок на параметры и надежность их работы.
- методами определения влияния конструктивных параметров топливной аппаратуры элементов системы наддува, характеристик топлива на образование и выпуск вредных веществ с отработавшими газами, безопасности эксплуатации ДВС; способы снижения вредных выбросов.

## **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Тема 1. Современные энергетические установки.**

1.1. Состав судовых энергетических установок. Главные и вспомогательные двигатели. Судовая котельная установка. Системы машинно-котельного отделения и их оборудование. Главные двигатели: мало-, средне-, высокооборотные ДВС, паровые и газовые турбины. Сравнение главных двигателей по мощностным, экономическим, массогабаритным показателям, надежности и маневренности. Перспективы развития главных двигателей. Выбор типа судовой энергетической установки и ее компоновка на судне.

1.2. Способы передачи мощности от главных двигателей к гребным винтам. Характеристики пропульсивных (машинно-двигательных) комплексов с прямой, механической, гидромеханической, электрической передачами мощности от главного двигателя к гребному винту

1.3. Современные газо- и паротурбинные установки. Состав и перспективы применения ГТУ и ПТУ. Основные массогабаритные и техникоэкономические показатели ГТУ и ПТУ и их основных элементов.

### **Тема 2. Эксплуатация судовых энергетических установок.**

2.1. Условия работы судовых энергетических установок. Изменения гидрометеорологических условий, технического состояния элементов СЭУ, корпуса судна, загрузки судна.

2.2. Режимы работы судовых ДВС. Режимы: полного хода, экономической скорости судна, работы на малых нагрузках, работы при волнении моря, пуске, разгоне и прогревании, реверсировании главного двигателя и гребного винта, при плавании на мелководье и в узкостях. Изменение технико-экономических и экологических показателей при работе судовых ДВС по внешней, винтовой, нагрузочной (регуляторной) характеристикам. Ограничительные характеристики. Особенности эксплуатации СЭУ в аварийных ситуациях. Эксплуатация СЭУ в аварийных режимах.

2.3. Содержание задачи и организация технической эксплуатации СЭУ. Оптимальное использование мощности отдельных агрегатов СЭУ.

2.4. Математическое моделирование изменения показателей работы судовых ДВС (экономичности, механических и тепловых нагрузок, загрязнения атмосферы с судов) с учетом влияния конструктивных и эксплуатационных факторов.

2.5. Диагностирование технического состояния судовых ДВС.

### **Тема 3. Техническое обслуживание и ремонт современных судовых энергетических установок**

3.1 Надежность СЭУ. Требования к надежности основных элементов СЭУ. Виды отказов. Показатели надежности, методы статистического определения показателей

надежности. Основные факторы, влияющие на долговечность оборудования. Современные методы дефектации деталей судового оборудования. Применяемая аппаратура. Эффективность различных методов дефектации оборудования СЭУ. Ремонтпригодность, основные показатели.

3.2. Системы технического обслуживания основных элементов СЭУ: виды, периодичность, технология и организация работ. Принципы формирования системы технического обслуживания СЭУ. Виды периодического технического обслуживания и заводских ремонтов СЭУ.

## 5 ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕТ), т.е. 108 академических часа (81 астр. часов) контактных (лекционных) занятий и самостоятельной учебной работы аспиранта; а также 1 ЗЕТ, т.е. 36 ч академических часа (27 астр. часов) – на работу, связанную с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины ОП, темам и видам учебной работы аспиранта приведено ниже.

Формы аттестации по дисциплине:

очная форма, 4 год обучения – кандидатский экзамен.

Таблица 1 - Объем (трудоёмкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>4 год обучения, трудоемкость – 3 ЗЕТ (108 час.)</b>					
Тема 1. Современные энергетические установки.					
Тема 1.1. Состав судовых энергетических установок.	2	-	-	10	12
Тема 1.2. Способы передачи мощности от главных двигателей к гребным винтам.	2	-	-	10	12
Тема 1.3. Современные газо- и паротурбинные установки.	2	-	-	10	12
Тема 2. Эксплуатация судовых энергетических установок.					
Тема 2.1. Условия работы судовых энергетических установок.	2	-	-	10	12
Тема 2.2. Режимы работы судовых ДВС.	2	-	-	10	12
Тема 2.3. Содержание задачи и органи-	2	-	-	10	13

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СР	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Эксплуатация технической эксплуатации СЭУ					
Тема 3. Техническое обслуживание и ремонт современных СЭУ.					
Тема 3.1 Надежность СЭУ.	2	-	-	10	12
Тема 3.2. Системы технического обслуживания основных элементов СЭУ	2	-	-	10	12
Тема 3.3 Виды периодического технического обслуживания и заводских ремонтов СЭУ	2	-	-	10	11
<b>Учебные занятия</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>108</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Экзамен</b>				<b>36</b>
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>144</b>

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СР – самостоятельная работа*

## 6 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Таблица 2 – Объем (трудоемкость освоения) и формы СР

№ п/п	Виды (содержание) СР	Кол-во часов Очная форма	Формы контроля (аттестации)
1	Современные энергетические установки.	30	Опросы, тесты
2	Эксплуатация судовых энергетических установок.	30	Опросы, тесты
3	Техническое обслуживание и ремонт современных СЭУ.	30	Опросы, тесты
Итого		90	

**Научно-исследовательские, творческие работы и рефераты не предусмотрены учебным планом.**

## 7 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ АСПИРАНТА

### Основная литература:

1. Мясников Ю.Н. Основы теории надежности и диагностического обеспечения судовых энергетических установок: учебное пособие / Ю.Н. Мясников. - СПб.: СПГУВК, 2010. – 183 с.
2. Денисенко Н.И. Судовые котельные установки: учебник для ВУЗов / Н.И. Денисенко, И.И. Костылев. – СПб.: «Элмор», 2005. - 208 с.



3. Корнилов Э.В. Вспомогательные, утилизационные, термомаслянные котлы морских судов / Э.В. Корнилов, П.В. Бойко, Э.И. Голофастов. – Одесса: «Экспресс Реклама», 2008. - 240с.
4. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания, т. 1: Конструкция двигателей /И.В. Возницкий, А.С. Пунда. – М.: Моркнига, 2010. - 259 с.
5. Возницкий И.В. Судовые двигатели внутреннего сгорания, т. 2: Теория и эксплуатация двигателей /И.В. Возницкий, А.С. Пунда. – М.: Моркнига, 2010. - 259 с.
6. Басалыгин Г.М. Судовые турбомашины. Том.1. Теория и переменные режимы турбома-шин. / Г.М. Басалыгин. - СПб. Элмор, 2007. - 432 с.
- 7.Корнилов Э.В.Технические характеристики современных дизелей: справ./ Э.В.Корнилов, П.В.Бойко.Э.И. Голофастов,-Одесса,2008.- 272с.
8. Костылев И.И. Судовые системы: учебник / И.И. Костылев, В.А. Петухов— СПб.: Изд-во ГМА им. адм. С. О. Макарова, 2010. - 420 с.
9. Одинцов В.И. Рабочий процесс судовых ДВС: монография. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2010. – 141 с.
10. Погадаев Л.И., Кузьмин В.Н. Структурно-энергетические модели надежности материалов и деталей машин. – СПб: Академия транспорта РФ, 2006. – 608 с.
11. Мировое судовое дизелестроение. Концепция конструирования, анализ международного опыта: Учеб.пособие / Г.А.Конкс, В.А.Лашко. – М.: Машиностроение, 2005. – 512 с.
- 12.Диагностирование дизелей/ Е.а. Никитин , Л.В. Станиславский. Э.А. Улановский и др.э-М.; Машиностроение, 1987.- 224с. 13. Коршунов Л.П. Энергетические установки промысловых судов: учебник для студ. и кур-сантов вузов по спец.1402 "Проектирование и монтаж судовых энергетических установок" /Л.П. Коршунов. - Л.: Судостроение, 1991.-360 с. 14. Коршунов Л.П. Структурные схемы энергетических установок промысловых судов / Л. П. Коршунов. - Калининград: Кн. изд-во, 1995. - 200 с.
15. Одинцов В.И., Глазков Д.Ю. Некоторые закономерности образования сажи в цилиндрах судовых дизелей.— Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Морская техника и технология». Научн. журнал. – Астрахань: Издательство АГТУ, август 2014. №3.- с.83-89.
16. Одинцов В.И., Шайхатаров О.Т. Разработка комбинированного метода расчета параметров процесса топливоподачи с целью применения в общем алгоритме диагностирования топливного насоса высокого давления и дизеля. – Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Морская техника и технология». Научн. журнал. – Астрахань: Издательство АГТУ, февраль 2012. - с.85-89.
17. Одинцов В.И., Кабыш С.А. Диагностирование технического состояния дизелей по параметрам рабочего процесса. – Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия «Морская техника и технология». Научн. журнал. – Астрахань: Издательство АГТУ, январь 2012. - с.123-129.

18. Одинцов В.И. Предотвращение загрязнения морской окружающей среды Калининград 2010.(в электронном варианте)

19. Одинцов В.И., Старовойтов О.Л., Одинцов В.Б., Сергеев Ю.В. Диагностирование технического состояния дизелей по теплотехнические параметрам. Калининград.-БГАРФ, 2007 -351с.

20. Башуров Б.П. Оценка функциональной надежности элементов топливной системы судовых дизелей в условиях эксплуатации/ Б.П. Башуров, В.С. Чебанов // Двигателестроение. -2010.-№1.- с.34-36.

21. Фока А.А Судовой механик: Справочник. Т.1. / Под ред. А.А. Фока.- Одесса: «Феникс», 2008. – 1036 с.

22. Фока А.А Судовой механик: Справочник. Т.2. / Под ред. А.А. Фока.- Одесса: «Феникс», 2010. – 1033 с.

### **Дополнительная литература**

1. Мясников Ю.Н. Информационные технологии в пропульсивном комплексе морского суд-на / Ю.Н. Мясников, А.А. Иванченко, А.М. Никитин.- СПб.: ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, 2013. – 364 с.

2. Бехрендт Ц. Анализ термодинамического совершенства судовых энергетических устано-вок/Ц. Бехрендт, А.В. Моторный. – Калининград: КГТУ, 2006. – 85 с.

3. Бехрендт Ц. Математические модели функционирования судового энергетического комплекса с глубокой утилизацией теплоты: дис. на соиск. учен. степ. д-ра техн. наук: спец. 05.08.05 - Судовые энергетич. установки и их элементы (гл. и вспом.) / Ц. Бехрендт. - Калининград, 2004. - 374 с.

4. Модели отказов систем судовых энергетических установок. Спец.05.08.05- Судовые энерг. установки и их элементы(гл. и вспом.): дис. на соиск. учен. степ. д-ра техн.наук / З. Матушак. - Калининград, 2000. - 282с.

5. Мясников Ю.Н. Системный анализ и его применение при оценке надежности судовой энергетической установки: учебное пособие / Ю.Н. Мясников. – СПб.: Изд-во ГУМ и РФ им.адм. С.О. Макарова, 2014. – 44 с.

6. Толмачёв А.В. Повышение ресурса распылителей форсунок судовых дизелей. Дис. на со-иск. учен. степ. канд. техн. наук / А.В. Толмачёв.- Калининград, 2000. - 140 с.

7. Филонов А.Г. Влияние режимных и конструктивных параметров сепараторов судовых опреснителей на эффективность процессов тонкой очистки пара.: Дис. канд. техн. наук / А.Г. Филонов. - Калининград, 2000.- 242 с.

8. Денисенко Н.И. Идентификация повреждений элементов судовых котельных установок / Н.И. Денисенко, И.И.Костылев. - СПб.: «Элмор», 2007. - 152 с.

9. Дячек П.И. Насосы, вентиляторы, компрессоры: учеб. пособие / П. И. Дячек. - М.: АСВ, 2011. - 432 с.

10. Маницын В.В. Технология ремонта судов рыбопромыслового флота: учеб. пособие/В.В. Маницын. – Москва: Колос, 2009. – 533 с.
11. Королевский Ю.П. Технология ремонта судовых энергетических установок: учеб./Ю.П. Королевский. – М.: Колос, 2006. – 312 с.
12. Никитин А.М. Управление технической эксплуатацией судов: учеб./А.М. Никитин. – СПб.: Политех. Ун-т, 2006. – 360 с.
13. Ерофеев В.Л. Эксергетический метод оценки энергетической эффективности топливоис-пользования: учеб. пособие / В. Л. Ерофеев, Н. Н. Фомин. - Санкт-Петербург : СПГУВК, 2010. - 56 с.
14. Щагин В.В. Эксплуатационная эффективность судовых энергетических установок: учеб-но-методическое пособие дисц. "Суд. энергет. установки" и "Эксплуатация суд. энергет. установок" и учеб. плана подгот. спец. по напр. 180400 - Эксплуатация вод. транспорта и транспорт. оборудования, спец. 180403.65 - Эксплуатация суд. энергет. установок / В. В. Щагин ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2005. - 195 с
15. Щагин В.В. Судовые энергетические установки (характеристики взаимодействия элемен-тов): учеб.-метод. пособие по дисциплине "Судовые энергетические установки" и "Экс-плуатация суд. энергетических установок" учеб. плана подготовки спец. по напр. 180400 - Эксплуатация водного транспорта и транспортного оборудования, спец. 180403.65 - Экс-плуатация судовых энергетических установок / В. В. Щагин ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2006. - 201 с.
- 16.Щагин В.В. Системы судовых энергетических установок: учебно-методическое пособие по дисциплине "Судовые энергет. установки" по напр. 658000 - Эксплуатация вод. транс-порта и транспорт. оборудования, спец. 240500 - Эксплуатация суд. энергет. установок / В. В. Щагин, А. А. Минько ; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2005. - 74 с./В.В. Щагин, А.А. Минько.- Калининград: КГТУ, 2005.- 75 с.
- 17.. Щагин В.В. Основы химмотологии в эксплуатации судовых энергетических установок: учеб.-метод. пособие к учеб. плану подготовки специалистов по направлению 180400 - Эксплуатация вод. трансп. и трансп. оборудования, спец. и 180403.65 - Эксплуатация су-довых энергет. установок / В. В. Щагин.- Калининград: ФГОУ ВПО"КГТУ", 2009.- 142 с.
18. Моторный А.В. Расчет судового валопровода, выбор элементов комплекса ВРШ : учеб. метод. пособие по дисциплине "Судовые энергетические установки" для студ. вузов, обуч. по спец. 180400 - Эксплуатация судовых энергетических установок / А.В. Мотор-ный ; ФГОУ ВПО "КГТУ". - Калининград : ФГОУ ВПО "КГТУ", 2007. - 64 с.
19. Минько А.А. Расчет и выбор основного оборудования судовых энергетических установок : метод. указ. по вып. расчет.-граф. раб. по дисциплине "Судовые энергетические установки" для студ. спец. 180101.65 - Кораблестроение и напр. подготовки бакалавров 180100 - Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов мор. инфра-

структуры / А. А. Минько, А. В. Моторный ; ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград: ФГБОУ ВПО "КГТУ", 2012. - 56 с.

20. Моторный А.В. Расчет и выбор элементов системы газовыхлопа двигателя внутреннего сгорания: учебн.-метод. пособие/ А.В. Моторный. – Калининград: издат. ФГОУ ВПО «КГТУ», 2008. – 53 с.

21. Пухов В.В. Основы эксплуатационной прочности машин. Учебное пособие / В.В. Пухов; КГТУ. - Калининград : КГТУ, 2002. – 119 с.

22. Кузькин В.Г. Судовые двигатели внутреннего сгорания: учебн. пособие/В.Г. Кузькин. – Калининград: издат. ФГОУ ВПО «КГТУ», 2007. – 60 с.

23. Минько А.А. Конструкция гидравлических машин. Судовые насосы: учеб. пособие по дисциплине "Судовые вспом. механизмы, системы и устройства" для студентов вузов специальности 180403.65 - Эксплуатация судовых энергет. установок / А. А. Минько. - Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. - 69 с.

## **8 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины аспиранты используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета. Аспирантам и научно-педагогическим работникам обеспечен доступ к ЭБС, наукометрическим базам данных и к полнотекстовым ресурсам, справочно-правовой системе «ГАРАНТ», профессиональной справочной системе «Техэксперт».

### **Веб-сайты с электронными ресурсами по специальности:**

1. Программное обеспечение (лицензионное), базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Консультант Плюс. Официальный сайт компании [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный (дата посещения 30.08.2022).

2. Электронная библиотека научных публикаций «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный (дата посещения 30.08.2022).

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, свободный (дата посещения 30.08.2022)

4. Электронно-библиотечная система издательства «Юрайт» [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://biblio-online.ru>, свободный (дата посещения 30.08.2022)

5. Сайты дизелестроительных фирм:  
[www.tmholding.ru](http://www.tmholding.ru)

[www.mandieselturbo.com](http://www.mandieselturbo.com)

[www.wartsila.com](http://www.wartsila.com)

[www.diamonddiesels.co.uk](http://www.diamonddiesels.co.uk)

[www.mtu-online.com](http://www.mtu-online.com)

#### 6. Расчетные серверы

- Расчетный сервер «Национальный Исследовательский Университет МЭИ»

[http://twf.mpei.ac.ru/OCHKOV/VPU\\_Book\\_New/mas/index.html](http://twf.mpei.ac.ru/OCHKOV/VPU_Book_New/mas/index.html)

- Расчетный сервер Free Calc Com

<http://www.freecalc.com/>

### 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для лекционных занятий предусмотрена аудитория по адресу: г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд. 432Б - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория оснащена специализированной (учебной) мебелью (учебная доска, стол преподавателя, парты, стулья). Имеется мультимедийная проекционная техника, профессиональные плакаты, информационные материалы, 13 персональных компьютеров, подключение к сети Интернет с типовым ПО на всех ПК:

1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription")
2. Офисное приложение MS Office Standard 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021)
3. Kaspersky Endpoint Security 17E0-190201-091470-333-1032
4. Google Chrome (GNU)

Для самостоятельной работы аспирантов используется помещение для самостоятельной работы по адресу: г. Калининград, Профессора Баранова, 43, УК № 1, ауд.112Б (П № 2) Помещение оснащено: специализированная (учебная) мебель - парты, стулья. 3 компьютера с подключением к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, комплект лицензионного программного обеспечения.

Типовое ПО на всех ПК:

1. Операционная система Windows XP (получаемая по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021).
2. Офисное приложение MS Office 2003 (получаемое по программе Microsoft "Open Value Subscription" license V0948021).
3. Kaspersky Endpoint Security (17E0-190201-091470-333-1032).
4. Google Chrome (GNU).

## **10 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

Оценочные средства по дисциплине представляются в виде фонда оценочных средств (ФОС). Требования к структуре и содержанию ФОС по дисциплине определяются Положением по ФОС.

## **11 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Основными видами учебной деятельности в ходе изучения курса являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа аспирантов, консультирование по отдельным темам дисциплины. При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой по дисциплине. При чтении лекций и проведении практических занятий преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в вузе.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых изучается основной систематизированный материал. В ходе лекционного занятия аспиранту следует вести конспект лекции, который должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников литературы по темам, выводы по каждому вопросу. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным и дополнительным литературным источникам. Если вопросы по лекционному и практическому материалу сохраняются после работы с литературой, необходимо обратиться к лектору за разъяснениями.

Самостоятельная работа аспиранта играет определяющую роль в развитии способности самостоятельно решать исследовательские задачи. В качестве форм самостоятельной работы при изучении дисциплины предлагаются: работа с научной и учебной литературой; конспектирование текста; решение задач и упражнений; углубленное изучение вопросов по тематике лекционных и практических занятий; подготовка к аттестации. При выполнении самостоятельной работы аспиранту следует сконцентрироваться на: получении навыков научно-исследовательской работы на основании анализа текстов литературных источников и применения различных методов исследования; выработке умения критически подходить к изучаемому материалу.

В процессе работы с учебной и научной литературой аспирант может: делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике); составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора); готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы).

### **13 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины аспирант должен добросовестно посещать лекции, практические занятия, вести конспект лекций.

Учебным планом предусмотрена самостоятельная работа аспирантов. Эта работа предполагает:

- работа с научной и учебной литературой;
- конспектирование текста;
- решение задач и упражнений;
- углубленное изучение вопросов по тематике лекционных и практических занятий;
- подготовка к экзамену.

Аспирант обязан в полном объеме использовать время самостоятельной работы, предусмотренное настоящей рабочей программой, для изучения соответствующих разделов дисциплины, и своевременно обращаться к преподавателю в случае возникновения затруднений при выполнении самостоятельной работы.

Содержание внеаудиторной самостоятельной работы и распределение объема на нее определяется по темам дисциплины согласно тематическому плану рабочей программы.

#### **14 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ.**

Рабочая программа дисциплины «**Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)**» представляет собой образовательный компонент программы по подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности **2.5.20. Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)**.

Авторы программы - А.В. Толмачев, к.т.н., доцент кафедры энергетики

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры энергетики (протокол № 3 от 14.02.2022 г.).

Заведующий кафедрой энергетики

д.т.н., профессор В.Ф. Белей

Согласовано:

Зам. директора по НиМД ИМТЭС

Е.С. Землякова

Начальник УПК ВНК

Н.Ю. Ключко