



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

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине
программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
(приложение к рабочей программе дисциплины)

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 РЕЗУЛЬТАТЫ 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.

В результате изучения дисциплины «Судовые и 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;

- 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.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля относятся:

- контрольные вопросы к лекционным занятиям;
- тестовые задания.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине относятся:

- вопросы к экзамену.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

3.1 **Контрольные вопросы** используется для текущего контроля освоения дисциплины «Судовые и энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)» путем проведения опросов на лекционных занятиях. Опрос проводится в рамках предусмотренных программой типовых контрольных вопросов к лекционным занятиям.

Аспирант опрашивается преподавателем для проверки и оценки качества выполнения им заданий аудиторной и самостоятельной работы.

Перечень типовых контрольных вопросов приведен в Приложении 1.

3.2 Вспомогательными средствами текущего контроля освоения дисциплины является проведение тестирований на лекционных занятиях

Образцы тестовых заданий приведены в Приложении 2.

Краткая характеристика оценочных средств текущего контроля освоения дисциплины «Судовые и энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)» в аспирантуре, а также формы их представления в Фонде оценочных средств приведены в Табл. 1.

Таблица 1 – Оценочные средства текущего контроля по дисциплине

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
Контрольные вопросы	Средство контроля, позволяющее оценить умение корректно реагировать и квалифицированно отвечать на вопросы	Перечень типовых контрольных вопросов (Приложение 1)
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий (Приложение 2)

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация по дисциплине «Судовые и энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные)» проводится в форме экзамена. К экзамену допускаются аспиранты получившие положительную оценку по результатам аудиторных занятий и самостоятельной работы. Экзамен по дисциплине проводится при условии выполнения плана самостоятельной работы. Перечень вопросов к экзамену приведен в Приложении 3.

Экзаменационная оценка («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно») является экспертной и зависит от уровня освоения аспирантом тем дисциплины (наличия и сущности ошибок, допущенных аспирантом при ответе на вопросы на зачете).

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1. Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого	Не может делать научно корректных	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять	В состоянии осуществлять систе-

Фонд оценочных средств по дисциплине «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
явления, процесса, объекта	выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	научно корректный анализ предоставленной информации	систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	математический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задаче
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «**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 фонда – А.Г. Филонов., к.т.н., доцент кафедры энергетики,
А.В. Толмачев к.т.н., доцент кафедры энергетики

Фонд оценочных средств по дисциплине рассмотрен и одобрен 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

Приложение № 1

ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ КОНТРОЛЬНЫХ ВОПРОСОВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

1. Классификация и состав судовых энергетических установок. Главные и вспомогательные элементы СЭУ
2. Сравнительные характеристики судовых энергетических установок с поршневыми ДВС, паротурбинными и газотурбинными СЭУ. Сравнение главных двигателей по мощностным, экономическим, массогабаритным показателям, надежности и маневренности. Судовые движители: гребные винты фиксированного и регулируемого шага
3. Особенности применения мало-, средне-, высокооборотных ДВС в качестве главных и вспомогательных судовых двигателей. Маркировка ДВС.
4. Судовые котельные установки. Системы машинно-котельного отделения и их оборудование. Системы водоподготовки Утилизация теплоты выпускных газов ДВС. Опреснительные установки.
5. Особенности применения паровых турбин в качестве главных судовых двигателей. Состав и перспективы применения ПТУ. Основные массогабаритные и технико-экономические показатели ПТУ и их основных элементов. Методы повышения эффективности СЭУ.
6. Особенности применения газовых турбин в качестве главных судовых двигателей. Состав и перспективы применения ГТУ. Основные массогабаритные и технико-экономические показатели ГТУ и их основных элементов. Методы повышения эффективности СЭУ
7. Устройство современных газовых турбин, компрессоров, регенераторов, воздухоохлаждателей. Компоновка ГТУ. Топлива и масла, применяемые в ГТУ.
8. Перспективы развития главных двигателей. Выбор типа судовой энергетической установки и ее компоновка на судне.
9. Условия работы судовых энергетических установок. Изменения гидрометеорологических условий, технического состояния элементов СЭУ, корпуса судна, загрузки судна.
10. Способы передачи мощности от главных двигателей к гребным винтам. Машинно-двигательные комплексы с трансформацией механической энергии. Потери энергии при передаче механической энергии.
11. Характеристики пропульсивных (машинно-двигательных) комплексов с прямой, механической, гидромеханической, электрической передачами мощности от главного двигателя к гребному винту фиксированного шага.
12. Режимы работы судовых ДВС. Режимы: полного хода, режим траления, экономичного хода, работы на малых нагрузках, при плавании на мелководье и в узкостях, работы при волнении моря, пуске, разгоне и прогревании, реверсировании главного двигателя и гребного винта регулируемого шага.
13. Изменение технико-экономических и экологических показателей при работе судовых ДВС по внешней, винтовой, нагрузочной (регуляторной) характеристикам. Ограничительные характеристики.
14. Особенности эксплуатации главного двигателя в аварийных ситуациях: При отключении турбокомпрессора. При отключении цилиндра.
15. Судовая электростанция. Принципы комплектования СЭС. Основные потребители электроэнергии. Оптимизация нагрузки отдельных агрегатов СЭС.

16. Критерии оценки эффективности СЭУ. Пути повышения эффективности эксплуатации СЭУ.
17. Методы термодинамического анализа циклов теплосиловых установок СЭУ. Энтропийные и эксергетические методы расчета потерь работоспособности
18. Математическое моделирование изменения показателей работы судовых ДВС (экономичности, механических и тепловых нагрузок, загрязнения атмосферы с судов) с учетом влияния конструктивных и эксплуатационных факторов.
19. Содержание задачи и организация технической эксплуатации СЭУ.
20. Диагностирование технического состояния судовых ДВС.
21. Надежность СЭУ. Требования к надежности основных элементов СЭУ. Виды отказов. Показатели надежности, методы статистического определения показателей надежности. Основные факторы, влияющие на долговечность оборудования.
22. Современные методы дефектации деталей судового оборудования. Применяемая аппаратура. Эффективность различных методов дефектации оборудования СЭУ
23. Ремонтпригодность СЭУ и её элементов, основные показатели.
24. 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.
25. Конструктивные особенности современных судовых ДВС. Развитие конструкций деталей цилиндра-поршневой группы.
26. Топливо для судовых ДВС. Системы питания маловязким, высоковязким и газовым топливом. Топливоподготовка.
27. Впрыск жидкого топлива механической форсункой. Топливные насосы высокого давления золотникового и клапанного типа. Математическое моделирование процесса впрыска.
28. Система впрыска Common Rail. достоинства и недостатки
29. Масла, для смазки судовых ДВС. Номенклатура смазочных масел Эксплуатация масляной системы. Математическое моделирование изменения характеристик масла
30. Форсировка дизельных двигателей. Устройство турбокомпрессора. Маркировка турбокомпрессоров. Характеристика турбокомпрессора. Системы наддува. Особенности наддува двухтактных дизельных двигателей.
31. Расчет крутильных колебаний элементов МДК. Методы предотвращения опасных колебаний. Устройство муфт и демпферов крутильных колебаний.
32. Методы предотвращения опасных термических перегрузок деталей цилиндра-поршневой группы
33. Вибрация и шум элементов СЭУ. Виброзадерживающие и вибропоглощающие массы. Звукоизолирующие и звукопоглощающие материалы и конструкции. Конструкции и требования к расположению защитных амортизаторов СЭУ. Современные методы и аппаратура измерения шума и вибрации СЭУ. Методы моделирования.
34. Моделирование процесса изнашивания деталей цилиндра-поршневой группы. Расчетное определение показателей надёжности распылителей форсунок и плунжерных пар ТНВД
35. Диагностирование технического состояния элементов СЭУ. Цели, задачи и принципы диагностирования. Диагностические модели. Методы диагностирования технического состояния основных агрегатов СЭУ. Измерительная аппаратура. Структурная организация СТД. Эффективность различных методов технического диагностирования оборудования СЭУ.

ОБРАЗЦЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

Вариант 1

№	Вопрос	Ответ	Код ответа
1	Укажите критерии, определяющие силу сопротивления при движения водоизмещающего судна.	Критерий Архимеда	А
		Критерий Маха	Б
		Критерий Рейнольдса	В
		Критерий Фруда	Г
		Критерии Рейнольдса и Фруда.	Д
6	К какому параметру относится удельный эффективный расход топлива главными двигателями СЭУ	К мощности, развиваемой давлением газов в цилиндре	А
		К мощности, развиваемой на фланце маховика двигателя	Б
		К мощности, развиваемой на фланце валогенератора	В
		К мощности, развиваемой на ступице гребного винта	Г
		К мощности, развиваемой силой тяги винта	Д
11	Какие числа зубьев предпочтительны в шестернях редукторов и зубчатых колес	Чётные	А
		Нечетные	Б
		Натуральные	В
		Простые	Г
		Комплексные	Д
16	На какие показатели судна влияет большой вес главного двигателя	Увеличивает потребление топлива	А
		Увеличивает метацентрическую высоту	Б
		Увеличивает радиус циркуляции судна	В
		Увеличивает крутящий момент гребного винта	Г
		Уменьшает минимально устойчивую частоту вращения	Д
21	В каких случаях необходимо открыть фильтр бортового кингстона	При плавании на мелководье	А
		При плавании в штормовую погоду	Б
		При очистке от засорений	В
		При повышении температуры забортной воды выше 32 °С	Г
		При вводе в действие системы продувки кингстона	Д
26	Какая компоновка СЭС на промысловых судах требует согласования с Российским Морским Регистром Судоходства	2ДГ + 1ВГ	А
		1ДГ + 2ВГ	Б
		2ДГ + 2ВГ	В
		3ДГ + 1ВГ	Г

Фонд оценочных средств по дисциплине «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

		2ДГ + 1ВГ + АДГ	Д
31	Какую зависимость имеет крутящий момент от мощности двигателя по теоретической винтовой характеристике $M_e = f(N_e)$	Квадратичную (параболу)	А
		Степенную с показателем 1/3	Б
		Показательную	В
		Кубическую параболу	Г
		Степенную с показателем 2/3	Д
36	Какие символы входят в маркировку импортных смазочных масел при классификации по «API»	Назначение для дизелей – «С»	А
		Назначение для бензиновых «S»	Б
		Назначение для инжекторных «J»	В
		Индекс вязкости при температуре 0°С	Г
		Показатель напряженности работы двигателя (А-N) по форсировке	Д
41	Какие виды износов и разрушений характерны для втулки цилиндра.	Гидроабразивный износ выпускных и продувочных окон	А
		Абразивный износ зеркала втулки цилиндра	Б
		Усталостное разрушение посадочного бурта	В
		Кавитационный износ поверхности охлаждения	Г
		Кислотная коррозия зеркала втулки цилиндра	Д

Вариант 2

№	Вопрос	Ответ	Код ответа
2	Какова характерная архитектурная форма траулеров.	Двухостровная надстройка	А
		Надстройка в кормовой части	Б
		Надстройка в средней части	В
		Надстройка в носовой части	Г
		Бортовая надстройка	Д
7	Как оценивается расход топлива дизельным двигателем с прямой передачей при «нулевом упоре» ВРШ в сравнении с ВФШ.	Расход топлива с ВРШ больше, чем с ВФШ.	А
		Расход топлива с ВРШ меньше, чем с ВФШ.	Б
		Расход топлива не зависит от типа винта	В
		Сравнение не возможно	Г
		Сравнение не имеет смысла	Д
12	Коэффициент засасывания гребного винта показывает	Повышение разрежения на всасывающей стороне лопасти	А
		Приращение буксировочного сопротивления за счет разрежения, создаваемого работающим винтом в кормовой части	Б
		Снижение скорости за счет подсоса воды при омывании кормовой оконечности	В
		Снижение скорости потока в кормовом подзоре по отношению к скорости судна	Г
		Снижение буксировочного сопротивления при засасывании кавитационных пузырьков.	Д
17	Какой характерный (доминирующий) режим промысловой работы главного двигателя на судне с суточным циклом при дрейферном лове рыбы	Режим поиска скоплений рыбы с крейсерской скоростью	А
		Режим траления	Б
		Дрейф	В
		Режим травления дрейферного порядка	Г
		Режим выборки дрейферного порядка	Д
22	О чём свидетельствует повышение уровня жидкости в циркуляционной масляной цистерне	Нарушение уплотнения трубок водомасляного холодильника	А
		Износ сальника циркуляционного масляного насоса	Б
		Повышение давления картерных газов	В
		Отказ циркуляционного насоса	Г
		Пробой уплотнительных колец втулки цилиндра	Д
27	На какую мощность можно нагрузить дизель с ВРШ при отключении турбокомпрессора	$\frac{N_{eH}}{\pi_K^3}$	А

Фонд оценочных средств по дисциплине «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

		$\frac{N_{eH}}{\pi_K^2}$	Б
		$\frac{N_{eH}}{\pi_K}$	В
		$\frac{N_{eH}}{\sqrt{\pi_K}}$	Г
		$\frac{N_{eH}}{\sqrt[3]{\pi_K}}$	Д
32	Какой величине соответствует удельный эффективный расход топлива при «нулевом» упоре гребного винта регулируемого шага	Номинальному удельному расходу топлива	А
		Минимальному удельному расходу топлива	Б
		Паспортному удельному расходу топлива	В
		Определение не возможно	Г
		Бесконечность	Д
37	Какие мероприятия следует выполнить, чтобы предотвратить разнос двигателя.	Вернуть двигателю прежнюю или большую нагрузку	А
		Отключить муфту сцепления	Б
		Рукоятку управления – в положение «СТОП»	В
		Закрыть подачу воздуха через воздушный фильтр подручными средствами	Г
		Установить на стопор плунжеры ТНВД	Д
42	Какие виды износов и разрушений характерны для клапанного механизма ДВС	Наклёп в уплотнительном пояске(фаске)	А
		Свищ в уплотнительной пояске (фаске)	Б
		Обрыв тарелки клапана	В
		Усталостное разрушение пружин	Г
		Абразивный износ пары трения – «втулка – шток клапана»	Д

Вариант 3

№	Вопрос	Ответ	Код ответа
3	Что способствует увеличению осадки судна	Плавание в битом льду	А
		Плавание в пресной воде	Б
		Дифферент на корму	В
		Выдача топлива на бункеровщик	Г
8	В каком направлении действует вектор тяги винта в начале торможения судна, если лопасти ВРШ повернуты на угол «нулевого упора»	Вектор тяги отсутствует (равен нулю).	А
		Вектор тяги направлен вперед	Б
		Вектор тяги направлен назад	В
		Вектор тяги вызывает опрокидывающий момент.	Г
		Вектор тяги способствует увеличению осадки кормой	Д
13	Коэффициент попутного потока	Снижение скорости потока в кормовом подзоре по отношению к скорости судна	А
		Отношение массы воды, увлекаемой судном в движение, по отношению к массе судна	Б
		Приращение буксировочного сопротивления за счет разрежения, создаваемого работающим винтом в кормовой части	В
		Отношение массы винта с водой, увлекаемой в движение гребным винтом по отношению к массе сухого винта	Г
		Отношение массы сухого винта, к массе винта с водой, увлекаемой в движение гребным винтом	Д
18	Какие параметры положены в основу классификации промысловых судов	Водоизмещение судна	А
		Тип энергетической установки	Б
		Тип промышленного вооружения	В
		Длина судна между перпендикулярами	Г
		Ледовый класс судна	Д
23	Чем ограничивается давление воздуха в системе воздушного запуска дизельного двигателя	Прочностью коленчатого вала	А
		Прочностью баллонов сжатого воздуха	Б
		Температурой застывания смазочного масла	В
		Гидроударом в цилиндрах	Г
		Крутящим моментом валоповоротного устройства	Д
28	Какую частоту вращения можно дать дизелю с ВФШ по винтовой характеристике при отключении турбокомпрессора	$n = \sqrt{\frac{n_{НОМ}}{\pi_K}}$	А
		$n = \frac{n_{НОМ}}{\sqrt{\pi_K}}$	Б

Фонд оценочных средств по дисциплине «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

		$n = \frac{n_{НОМ}}{\sqrt[3]{\pi_K}}$	В
		$n = \frac{n_{НОМ}}{\ln(\pi_K)}$	Г
		$n = \sqrt[3]{\frac{n_{НОМ}}{\pi_K}}$	Д
33	Какое равенство между агрегатами предполагает параллельная работа дизель-генераторов переменного тока СЭС ?	Равенство мощностей дизельгенераторов	А
		Равенство крутящих моментов	Б
		Равенство частот вращения	В
		Равенство частот переменного тока	Г
		Равенство числа цилиндров и тактности	Д
38	Каковы признаки работы двигателя за пределами ограничительной характеристики	Сизый цвет выпускных газов	А
		Белый цвет выпускных газов	Б
		Черный цвет выпускных газов	В
		Хлопки в картере	Г
		Пропуски вспышек в цилиндрах	Д
43	Какие виды износов и разрушений характерны для поршня	Термоусталостные трещины доньшка поршня	А
		Абразивный износ боковой поверхности головки	Б
		Наклёп поршневых канавок	В
		Абразивный износ тронка	Г
		Термический отпуск поршневых колец.	Д

Вариант 4

№	Вопрос	Ответ	Код ответа
4	Укажите верную зависимость адмиралтейского коэффициента от характеристик водоизмещающего судна	$C_A = \frac{D^{2/3} \cdot V^{3/1}}{N_e^{3/2}}$	А
		$C_A = \frac{D^{2/3} \cdot V^{3/1}}{N_e^{3/3}}$	Б
		$C_A = \frac{D^{2/3} \cdot V^{3/2}}{N_e^{3/3}}$	В
		$C_A = \frac{D^{2/3} \cdot V^{3/1}}{N_e^{3/2}}$	Г
		$C_A = \frac{D^{3/2} \cdot V^{2/3}}{N_e^{1/3}}$	Д
9	В каком случае эффективность торможения судна с ВРШ наибольшая?	В случае выполнения реверсирования главного двигателя	А
		В случае плавного поворота лопастей ВРШ	Б
		В случае стопорения валопровода с помощью тормоза	В
		В случае одновременного реверса двигателя и поворота лопастей ВРШ	Г
		При открытии индикаторных кранов двигателя	Д
14	Оцените влияние дискового отношения винта на его КПД	Высокое	А
		Среднее	Б
		Низкое	В
		Влияет на режиме траления	Г
		Не влияет	Д
19	Каким параметром ограничивается применимость топлива на судне	Плотность топлива	А
		Вязкость топлива	Б
		Октановое число	В
		Температура вспышки	Г
		Содержание серы	Д
24	Какими газами допускается производить запуск двигателя	Выпускными	А
		Сжатым азотом	Б
		Сжатым аргоном.	В
		Углекислым газом	Г
		Сжатым аммиаком	Д
29	Какую минимальную скорость развивает судно, оснащенное главным дизельным двигателем с ВФШ в соответствии с ГОСТ 10150-2014	30% от номинальной	А
		20% от номинальной .	Б
		15% от номинальной	В
		10% от номинальной	Г
		5% от номинальной	Д

Фонд оценочных средств по дисциплине «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

34	Какие характеристики смазочного масла входят в его маркировку по ГОСТ 17479.1-2015	Коэффициент кинематической вязкости (в Ст) при температуре 100К	А
		Коэффициент кинематической вязкости (в сСт) при температуре 100°С	Б
		Показатель напряженности (А-Е) работы двигателя по форсировке и содержанию серы в топливе	В
		Индекс применимости для бензиновых и дизельных двигателей	Г
		«М» - назначение масла – моторные для поршневых двигателей.	Д
39	Какому виду колебаний соответствует частота при резонансе	Колебаниям демпфера	А
		Моторной форме колебаний	Б
		Вынужденным колебаниям	В
		Свободным колебаниям	Г
		Колебаниям узловой массы	Д
44	Какие виды износов и разрушений характерны для топливного насоса высокого давления	Абразивный износ пары трения «плунжер-втулка»	А
		Гидроабразивный износ всасывающего отверстия	Б
		Усталостное разрушение посадочного бурта втулки	В
		Заклинивание плунжера в верхней точке	Г
		Кавитационный износ отсечного штока	Д

Вариант 5

№	Вопрос	Ответ	Код ответа
5	Если в системе СИ: водоизмещение – куб.м Скорость – м/с, мощность – Вт, то какую размерность имеет адмиралтейский коэффициент?	Силы веса	А
		Удельного объёма	Б
		Давления	В
		Динамической вязкости	Г
		Не имеет размерности	Д
10	Двухступенчатый редуктор имеет передаточное число первой ступени 4, а второй ступени 2. Чему равно передаточное отношение редуктора	8	А
		6	Б
		2	В
		0,5	Г
		0,125	Д
15	Какое действие на работу главного двигателя оказывает электродинамическая муфта	Облегчает характеристику гребного винта	А
		Облегчает выполнение реверса гребного винта	Б
		Облегчает работу двигателя при тралении	В
		Облегчает работу валогенератора	Г
		Обеспечивает защиту коленчатого вала от крутильных колебаний	Д
20	Чем определяется время перехода системы питания двигателя с легкого топлива на тяжелое топливо	Диаметром цилиндра	А
		Скоростью прогрева топлива	Б
		Отношением вязкости топлив	В
		Содержанием воды в топливе	Г
		Температурными деформациями и прецизионными зазорами в топливной аппаратуре	Д
25	Что предполагает работа дизельного двигателя по внешней характеристике	Постоянство минимально-устойчивой частоты вращения	А
		Постоянство цикловой подачи топлива	Б
		Постоянство удельного эффективного расхода топлива	В
		Постоянство скорости траления	Г
		Отсутствие термической перегрузки	Д
30	Какая винтовая характеристика является для двигателя самой «Тяжёлой»	Траление	А
		Выборка трала	Б
		Швартовая	В
		Экономическая	Г
		Движение задним ходом	Д
35	Какие характеристики импортных смазочных масел входят в маркировку по «SAE»	Коэффициент кинематической вязкости при температуре 100К	А
		Коэффициент кинематической вязкости при температуре 100°C	Б
		Назначение для типа двигателя	В
		Индекс вязкости при температуре 0°C	Г

Фонд оценочных средств по дисциплине «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»

		применимости для бензиновых и дизельных двигателей	
		W- обозначение зимнего применения	Д
40	С какой целью между двигателем и редуктором устанавливают эластичную муфту	Снижение частоты резонансных колебаний ниже минимальной частоты вращения двигателя	
		Снижение амплитуды резонансных колебаний ниже минимально допустимой для коленчатого вала	
		Снижение амплитуды резонансных колебаний ниже минимально допустимой для демпфера	
		Снижение частоты резонансных колебаний ниже пусковой частоты вращения двигателя	
		Перевод моторной формы колебаний в валовую	
45	Какие виды износов и разрушений характерны для распылителя форсунки	Гидроабразивный износ соплового аппарата	А
		Кавитационный износ хвостовика иглы	Б
		Усталостное разрушение конического уплотнения	В
		Сернистая коррозия носка распылителя	Г
		Абразивный износ пары трения «игла-направляющая»	Д

**ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ЭКЗАМЕНУ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СУДОВЫЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ
И ИХ ЭЛЕМЕНТЫ (ГЛАВНЫЕ И ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ)»**

1. Классификация и состав судовых энергетических установок. Главные и вспомогательные элементы СЭУ.
2. Судовые котельные установки. Системы машинно-котельного отделения и их оборудование.
3. Главные двигатели: мало-, средне-, высокооборотные ДВС, паровые и газовые турбины.
4. Сравнение главных двигателей по мощностным, экономическим, массогабаритным показателям, надежности и маневренности.
5. Перспективы развития главных двигателей. Выбор типа судовой энергетической установки и ее компоновка на судне.
6. Способы передачи мощности от главных двигателей к гребным винтам.
7. Характеристики пропульсивных (машинно-двигательных) комплексов с прямой, механической, гидромеханической, электрической передачами мощности от главного двигателя к гребному винту
8. Современные паротурбинные установки. Состав и перспективы применения ПТУ. Основные массогабаритные и технико-экономические показатели ПТУ и их основных элементов.
8. Современные газотурбинные установки. Состав и перспективы применения ГТУ. Основные массогабаритные и технико-экономические показатели ГТУ и их основных элементов.
9. Условия работы судовых энергетических установок. Изменения гидрометеорологических условий, технического состояния элементов СЭУ, корпуса судна, загрузки судна.
10. 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.
10. Изменение технико-экономических и экологических показателей при работе судовых ДВС по внешней, винтовой, нагрузочной (регуляторной) характеристикам. Ограничительные характеристики.
11. Особенности эксплуатации СЭУ в аварийных ситуациях.
12. Содержание задачи и организация технической эксплуатации СЭУ.
13. Оптимальное использование мощности отдельных агрегатов СЭУ.
14. Математическое моделирование изменения показателей работы судовых ДВС (экономичности, механических и тепловых нагрузок, загрязнения атмосферы с судов) с учетом влияния конструктивных и эксплуатационных факторов.
15. Диагностирование технического состояния судовых ДВС.
16. Надежность СЭУ. Требования к надежности основных элементов СЭУ. Виды отказов. Показатели надежности, методы статистического определения показателей надежности. Основные факторы, влияющие на долговечность оборудования.
17. Современные методы дефектации деталей судового оборудования. Применяемая аппаратура. Эффективность различных методов дефектации оборудования СЭУ.
18. Ремонтпригодность СЭУ и её элементов, основные показатели.
19. Системы технического обслуживания основных элементов СЭУ: виды, периодичность, технология и организация работ. Принципы формирования системы технического обслуживания

живания СЭУ. Виды периодического технического обслуживания и заводских ремонтов СЭУ.

20. Конструктивные особенности современных судовых ДВС. Развитие конструкций деталей цилиндрико-поршневой группы.

21. Топлива и масла, применяемые в судовых ДВС. Топливоподготовка. Эксплуатация масляной системы, охлаждения и смазки. Математическое моделирование изменения характеристик масла

22. Устройство современных газовых турбин, компрессоров, регенераторов, воздухоохлаждителей. Компонировка ГТУ. Топлива и масла, применяемые в ГТУ.

23. Методы термодинамического анализа циклов теплосиловых установок СЭУ. Энтропийные и эксергетические методы расчета потерь работоспособности.

24. Расчет крутильных и продольных колебаний элементов МДК. Методы предотвращения опасных термических перегрузок деталей цилиндрико-поршневой группы

25. Вибрация и шум элементов СЭУ. Виброудерживающие и вибропоглощающие массы. Звукоизолирующие и звукопоглощающие материалы и конструкции. Конструкции и требования к расположению защитных амортизаторов СЭУ. Современные методы и аппаратура измерения шума и вибрации СЭУ. Методы моделирования.

26. Моделирование процесса изнашивания деталей цилиндрико-поршневой группы. Расчетное определение показателей надёжности распылителей форсунок и втулок плунжерных пар ТНВД

27. Диагностирование технического состояния элементов СЭУ. Цели, задачи и принципы диагностирования. Диагностические модели. Методы диагностирования технического состояния основных агрегатов СЭУ. Измерительная аппаратура. Структурная организация СТД. Эффективность различных методов технического диагностирования оборудования СЭУ.

28. Устройство современных паровых турбин, парогенераторов и конденсаторов. Компонировка ПТУ. Топлива и масла, применяемые в ПТУ.