

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Е.П.Масюткин

«*24*» *марта* 20*22*г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний

**для приёма на обучение по образовательным программам высшего
образования - программам подготовки научных и научно-
педагогических кадров в аспирантуре**

по научной специальности

**2.5.20 Судовые энергетические установки и их элементы (главные и
вспомогательные)**

Керчь, 2022 г.

Программа вступительных испытаний составлена в соответствии с паспортом научной специальности 2.5.20 Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные).

Программу составили:

Ениватов В.В., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой судовых энергетических установок;

Конюков В.Л., кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок;

Горбенко А.Н., кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок;

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры судовых энергетических установок КГМТУ «24» марта 2022 года (протокол № 8)

Заведующий кафедрой СЭУ  В.В. Ениватов

Согласовано:

Проректор по учебной работе  С.П. Голиков

Проректор по научной работе  Н.А. Логунова

1 СТРУКТУРА И ОРГАНИЗАЦИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Целью проведения вступительных испытаний при приёме на обучение по образовательной программе высшего образования - программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.20 Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные) является оценка уровня подготовленности поступающих к поиску и решению научных проблем в соответствующей области технических знаний.

Вступительное испытание проводится в форме экзамена по утвержденным билетам, составленным из перечня вопросов, представленного ниже.

Приём вступительного испытания проводит комиссия, состав которой формируется из преподавателей ФГБОУ ВО «КГМТУ». В состав комиссии по приёму вступительного испытания включаются не менее трех человек.

Вступительное испытание проводится в сроки, устанавливаемые в Правилах приёма в ФГБОУ ВО «КГМТУ» на обучение по образовательным программам высшего образования - программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре на каждый учебный год.

Программа вступительного испытания размещается на официальном сайте университета kgmtu.ru в разделе «Аспирантура» - «Поступающим в аспирантуру».

На собеседовании поступающий должен продемонстрировать:

- своё представление о современном состоянии и перспективах развития в области технических знаний, относящихся к судовым энергетическим установкам;
- своё представление об основных научных проблемах в области судовой энергетики по научной специальности 2.5.20 Судовые энергетические установки и их элементы (главные и вспомогательные).

2 ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ

2.1 Техническая термодинамика и гидромеханика

Закономерности взаимного превращения теплоты и работы, распределение и передача теплоты между телами, условия равновесия и движения жидких и газообразных веществ. Количественные и качественные соотношения при взаимном превращении теплоты и работы; термодинамические пути реализации, принципы действия тепловых двигателей и холодильных установок; методы термодинамического анализа циклов, основные преимущества, недостатки и пути увеличения их эффективности; основные законы теории теплообмена и методы расчета теплообменных аппаратов; способы аналитического выражения явлений равновесия и движения жидкостей и использование результатов, полученных исследовательским путем.

Определение основных теплофизических и термодинамических характеристик рабочих тел и расчет процессов изменения их состояния; изображение графиков процессов и циклов в различных системах координат, а также проведение их анализа; выполнение расчетов параметров циклов и нахождение факторов, которые определяют их эффективность; выполнение тепловых расчетов теплообменных аппаратов; оценка силы давления на элементы судовых конструкций, обеспечение безопасных условий плавания за счет поддержки статического равновесия; расчет пропускной способности и эксплуатационных характеристик судовых гидравлических систем.

Основные физические свойства жидкости. Удельный вес, сжимаемость, вязкость, упругость. Понятие капельной жидкости. Закон внутреннего трения. Понятие идеальной жидкости.

Гидростатика. Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Абсолютное, избыточное и вакуумное давления. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на плоскую криволинейную поверхности. Относительное равновесие жидкости. Поверхность уровня и ее свойства. Закон Архимеда. Остойчивость и плавучесть судна.

Гидродинамика. Кинематика и динамика идеальной жидкости. Виды течения жидкости. Основные характеристики движения жидкости. Основные понятия кинематики. Уравнение сплошности потока. Дифференциальные уравнения движения Эйлера. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Диаграммы Бернулли.

Динамика реальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Виды гидравлических сопротивлений: потери напора по длине и местные сопротивления. Принципы измерения скорости и расхода.

Режимы движения жидкости. Ламинарный, переходный и турбулентный режимы движения жидкости. Число Рейнольдса и его физический смысл. Критическая скорость, основное уравнение равномерного движения.

Теория ламинарного режима движения жидкости. Профиль скорости в живом сечении при движении жидкости по круглому трубопроводу. Потери напора по длине. Определение расхода и средней скорости. Формула Дарси – Вейсбаха. Коэффициент гидравлического трения. Коэффициент сопротивления по длине.

Теория турбулентного режима движения жидкости. Характеристика турбулентного потока. Толщина пограничного слоя. Профиль скорости в живом сечении. Потери напора по длине трубопровода. Зоны гидравлических сопротивлений. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы. График Никурадзе. Потери напора на местные сопротивления.

Истечение жидкости через отверстия и насадки. Классификация отверстий и насадок. Коэффициент сжатия струи. Истечение через затопленное и незатопленное отверстия в тонкой стенке. Коэффициент скорости и расхода. Истечение жидкости при переменном напоре. Истечение жидкости через насадки. Величина вакуума в сжатом сечении.

Гидравлический расчет трубопроводов. Классификация трубопроводов. Основные положения расчета. Расходная характеристика. Расчет простого и сложного длинного

трубопровода. Графоаналитический метод расчета. Четыре задачи расчета короткого трубопровода. Сифонный трубопровод.

Гидравлический удар в трубах. Механизм гидравлического удара. Основные понятия и определения: прямая и обратная ударная волна гидравлического удара. Расчет ударного давления. Скорость ударной волны. Прямой и не прямой гидравлический удар. Прямой и не прямой гидравлический удар.

Теория гидравлического подобия. Коэффициенты подобия: линейный масштаб, масштаб времени, масштаб масс. Моделирование по числу Рейнольдса, числу Фруда. Условие пропорциональности сил инерции, сил вязкости (вязкостного трения) и силы тяжести.

2.2 Основы теории, устройства судна и движителей. Классификация морских судов. Корпус судна и системы набора.

Общее устройство судна. Наименования основных частей корпуса и палубных настроек – судовая терминология. Общие понятия о мореходных качествах судна. Способы обеспечения живучести судна в эксплуатационных и аварийных условиях. Диаграммы остойчивости.

Судовые движители. Гребные винты, их характеристика (геометрические, кинематические и гидродинамические) Диаграммы для расчета винтов. Взаимодействие винта с корпусом судна. Винты регулируемого шага. Направляющие насадки.

Выделение и оценка влияния внешних факторов (ветер, волнение, ограниченность глубины), состояния подводной поверхности корпуса, осадки корпуса судна на режим работы главного двигателя и движителя – в целом пропульсивного комплекса, а главное – на скорость движения судна. Ходовые и реверсивные характеристики.

Рулевые устройства. Классификация рулей, геометрические характеристики рулей.

2.3 Электротехника и электрооборудование судов

Электрическая цепь постоянного тока, элементы и параметры. Законы Ома и Кирхгофа. Химическое действие электрического тока. Электролиз.

Законы Фарадея. Аккумуляторы. Магнитные материалы. Магнитное поле и его взаимодействие с электрической цепью. Однофазный переменный ток, его параметры и получение. Поведение различных элементов в цепи переменного тока. Применение векторных диаграмм для анализа режимов работы. Явление резонанса токов и напряжений. Трех- и многофазные системы переменного тока. Получение, схемы соединений и применение. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Виды трансформаторов. Асинхронный двигатель, принцип действия и устройство. Основные параметры и характеристики, применение в судовом электроприводе. Синхронный генератор, принцип действия и устройство. Основные параметры и характеристики, применение в судовых электростанциях. Электрические машины постоянного тока, принцип действия и устройство. Основные параметры и характеристики, применение в судовых системах. Электроизмерительные приборы и их применение при измерении электрических и неэлектрических параметров. Основные полупроводниковые приборы и электронные устройства, их применение в судовых системах. Судовая электроэнергетическая система (СЭЭС). Назначение, состав, структура и основные параметры. Показатели качества электроэнергии и требования Регистра к СЭЭС. Требования Регистра к электротехническим материалам, применяемым в судовом электрооборудовании. Выбор типа СЭЭС и обоснование ее основных параметров. Регулирование напряжения и частоты судовых генераторов. Особенности работы генераторов в составе СЭЭС. Распределение электроэнергии по судну. Требования Регистра к составу и исполнению судовых распределительных устройств. Судовая электрическая сеть. Требования Правил Регистра к ее составу и исполнению. Особенности запуска мощных электродвигателей в СЭЭС. Ненормальные и аварийные режимы работы судовых генераторов. Основные способы и устройства защиты от выхода судовых электрических сетей. Основные способы и устройства защиты электрооборудования от выхода из строя. Автоматизация режимов работы СЭЭС. Назначение и работа основных систем автоматики СЭЭС. Классификация судов по

степени автоматизации. Теория, устройство, принцип действия, эксплуатация и ремонт судового электрооборудования, электрические станции и сети. Судовые электроприводы, гребные электроприводы. Судовые системы контроля. Судовые электрические средства связи, управления, и сигнализации. Судовое электроосвещение и электронагревательные приспособления. Электробезопасность.

2.4 Судовые вспомогательные и подъемно-транспортные механизмы и их эксплуатация

Основы теории, устройства и правила технической эксплуатации насосов, вентиляторов, механизмов объемного гидропривода; схемы и характеристики судовых систем; характеристики СВМ, теория, устройство, правила технической эксплуатации палубных механизмов; устройство и правила технической эксплуатации конденсационных и водоопреснительных установок, теплообменных аппаратов; правила Регистра и требования Международной конвенции, правила техники безопасности при техническом использовании и обслуживании вспомогательных механизмов, систем и установок.

Эксплуатация всех типов вспомогательных механизмов, систем, установок и приспособлений; выполнение регулирования выходных параметров и оценка соответствия их параметров требованиям, проведение тепловых проверочных расчетов; построение натуральных характеристик, охрана окружающей среды и безопасные условия труда, сохранение энергоресурсов.

2.5 Автоматизированные системы управления вспомогательных механизмов и установок

Этапы развития, экономическая эффективность и общая характеристика судовых средств автоматизации, элементы судовой автоматики. Гидравлические, пневматические, электрические и электронные средства автоматизации, их характеристики и области применения в системах управления вспомогательными механизмами и оборудованием. Системы автоматического управления и регулирования, системы централизованного контроля, сбора, обработки и представления информации. Основы теории надежности, техническая эксплуатация, наладка и настройка параметров систем автоматического регулирования, обслуживание и устранение неисправностей, прогнозирование неисправностей и техническая диагностика систем автоматического управления с применением современных методов (персональных компьютеров).

2.5 Автоматизированные системы управления судовых дизельных и газотурбинных установок

АСУ судовых дизельных установок, обеспечение в совместной, параллельной работе двигателей, оптимальное управление СДУ. АСУ судовых паро- и газотурбинных установок, главных судовых котельных установок. АСУ судовых электроэнергетических установок. Техническая эксплуатация, настройка и наладка параметров систем автоматического регулирования СЭУ, прогнозирование и устранение неисправностей, техническая диагностика САУ с применением современных методов (персональных компьютеров). Системы дистанционного автоматического управления, машины (системы) централизованного контроля, сбора, обработки и представления информации.

2.6 Холодильное и технологическое оборудование промысловых судов и его эксплуатация

Физические принципы получения низких температур. Обратный термодинамический цикл и его энергетические показатели. Циклы ПКХМ. $Lg P - i$ координаты. Способы увеличения холодильного коэффициента. Схемы ПКХМ. Пароэжекторные холодильные установки. Рабочие тела холодильных установок. Абсорбционные и воздушные холодильные установки. Системы кондиционирования воздуха на флоте. Классификация, конструкция, рабочие процессы, основы расчета. Охлаждение рефрижераторных помещений, теплоизоляция охлаждаемых помещений, холодопроизводительность установок. Эксплуатация холодильных установок. Технологическое оборудование для разделки и замораживания рыбы, производства консервов и утилизации отходов.

2.7 Промысловое оборудование судов и его эксплуатация

Классификация судовых промысловых установок. Понятие о процессе и орудиях лова; виды промысла. Классификация промысловых судов, классификация промысловых машин и механизмов, орудий промысловства. Промысловые комплексы. Краткий исторический обзор развития рыбопромысловой техники.

Классификация траулеров. Промысловые схемы и комплексы траулеров. Элементы судового промыслового оборудования. Классификация промысловых машин и механизмов траулера. Основные типы и параметры промысловых машин тралового комплекса и требования к ним. Многооперационные и комбинированные лебедки, кабельно-сетные лебедки. Специализированные устройства тралового лова.

Элементы и системы автоматизации управления промысловыми машинами и механизмами тралового лова. Автоматизированная информационно-управляющая система тралового лова.

Суда для кошелькового лова. Промысловые схемы сейнеров. Нагрузки на промысловые машины и механизмы на кошельковом лове.

Средства гидромеханизации лова и выловки рыбы из орудий лова. Центробежные и эрлифтные рыбонасосные установки. Устройство, конструктивные элементы, технические характеристики.

2.8 Судовые паровые котлы, ядерные реакторы и их эксплуатация

Конструкции судовых паровых и водогрейных котлов; процессы, которые происходят в котлах; материалы котлов и его элементов; способы поддержки оптимального водного режима; характерные неисправности и повреждения котлов; взаимодействие котельной установки с энергетической установкой судна. Правила технической эксплуатации судовых котлов.

Ввод в действие, вывод из действия, обслуживание в период работы, сохранность неработающих котлов; испытание, поддержка оптимального водного режима котлов; устранение характерных неисправностей котлов; определение состояния котла и обслуживающих его механизмов.

Использование методов предотвращения загрязнения окружающей среды. Судовые ядерные реакторы.

2.9 Судовые турбинные установки и их эксплуатация

Конструкции, теория, инженерные расчеты и эксплуатация судовых турбомашин. Выполнение инженерных расчетов; обслуживание.

Тепловые схемы паротурбинных, газотурбинных, комбинированных и утилизационных турбинных установок. Главные уравнения, способы повышения экономичности СТУ.

Конструкция судовых турбомашин, основные уравнения взаимодействия рабочего тела с элементами проточных частей турбомашин. Характеристики турбин, совместная работа турбин с потребителями механической энергии. Характеристики центробежных и осевых компрессоров, запас устойчивости их работы. Помпаж и способы его устранения. Работа турбомашин на долевых нагрузках. Основы расчета на прочность элементов турбомашин. Эксплуатация и обслуживание судовых турбомашин.

2.10 Судовые двигатели внутреннего сгорания и их эксплуатация

Конструкция двигателей, их термодинамические циклы, рабочие процессы в цилиндре, процессы газообмена, способы смесеобразования, процессы горения топлива, индикаторные и эффективные показатели, методы снижения тепловой и механической напряженности, динамика, эксплуатационные характеристики, режимы работы и правила эксплуатации судовых двигателей.

Основные параметры процессов, индикаторные и эффективные показатели, причины отклонения параметров от заданных и их устранение, подготовка двигателя к пуску, запуск, выход на режим полной мощности, техническое обслуживание, вывод из режима полной мощности, остановка и регулирование.

Свободные колебания без учета сил сопротивления. Свободные колебания с учетом сил трения. Вынужденные колебания без учета сил сопротивления. Вынужденные колебания при учете сил сопротивления. Явление резонанса и биений.

2.11 Технология использования топлива, масел и воды. Основы теплотехнической работы на судах

Свойства, показатели качества рабочих сред (воды, топлива, масел); величины нормативных и браковочных показателей качества рабочих сред; технологии избежания накипеобразования и коррозии судового оборудования; технология обработки топлива и масел на судах; технологии очистки льяльных и сточных вод; технологии очистки оборудования от эксплуатационных отложений.

Ведение в необходимом объеме контроля показателей качества рабочих сред; корректировка показателей качества сред соответственно требованиям технической эксплуатации судового оборудования; контроль и регулирование показателей качества льяльных и сточных вод относительно охраны от загрязнения моря с судов; очистка судового оборудования от эксплуатационных загрязнений.

2.12 Техническое обслуживание и диагностика

Теоретические основы и задачи диагностирования судовых технических средств, способы технического диагностирования. Использование приборов технической диагностики и уровня технического состояния судовых технических средств.

2.13 Технология судоремонта

Классификация дефектов, методы их выявления и способы обновления изношенных или сломанных деталей и узлов судовых механизмов, технологии их ремонта.

Основы технологии ремонта корпусной части судна, судовых энергетических установок, устройств и вспомогательных механизмов, их конструкции, технологии центровки и регулирования; содержание и последовательность приемо-сдаточных испытаний судна после заводского ремонта.

2.14 СЭУ промысловых судов и их эксплуатация

Тепловая напряженность ЦПГ. Механическая напряженность двигателя. Работа ДВС по внешней характеристике. Работа ДВС по нагрузочной характеристике. Работа ДВС по винтовой характеристике. Ограничительные характеристики ДВС. Особенности работы ДВС на винт регулируемого шага. Ввод двигателя в режим эксплуатационной нагрузки. Работа двигателя на режиме полного хода и малых нагрузок. Влияние внешних условий на работу ДВС. Работа ДВС на швартовых и при снятии с мели. Работа двигателя в штормовых условиях. Работа двигателя в режиме траления и буксировки. Работа ДВС при реверсировании. Определение неисправностей ДВС на основе анализа состояния масла. Контроль за состоянием узлов и агрегатов ДВС по внешним признакам функционирования. Обработка воды в системе охлаждения ДВС. Применение топлив в судовых ДВС. Применение, взаимозаменяемость и смешивание смазочных масел. Топливные системы ДЭУ, их назначение, состав и принцип действия. Масляные системы ДЭУ, их назначение, состав и принцип действия. Системы охлаждения ДЭУ, их назначение, состав и принцип действия. Системы сжатого воздуха, их назначение, состав и принцип действия. Системы подвода воздуха и газоотвода, их назначение, состав, принцип действия. Системы наддува судовых ДВС. Совместная работа двигателя и турбокомпрессора. Нормальные и универсальные характеристики компрессора. Внешние характеристики турбинной ступени.

Помпаж компрессора. Потери энергии в турбинной ступени. Силовые воздействия потока на рабочие лопатки турбины. Скорость и расход рабочего тела при истечении из сопел. Критические параметры потока. Критическая скорость. Максимальный расход рабочей среды. Многоступенчатые турбины.

Тепловой баланс парового котла. Эксплуатационные характеристики парового котла на переменных режимах. Водоподготовка парового котла. Работа центробежного насоса на сеть. Работа центробежных насосов на сеть при параллельном и последовательном соединении. Характеристики насосов объемного типа. Жидкое органическое топливо. Его физико-химические свойства, топливоподготовка. Классификация СЭУ, основные показатели. Тепловые схемы СДУ, СПТУ, СГТУ. Комбинированные СЭУ. Виды связей между двигателями КСЭУ. Главные судовые передачи. Типы, классификация, состав. Пропульсивный комплекс промыслового судна, его элементы, взаимосвязь между ними. Характеристики пропульсивно-траловых комплексов промысловых судов. Электрооборудование промысловых судов. Классификация потребителей электроэнергии. Судовые электростанции, назначение, состав. Рефрижераторные установки промысловых судов. Их классификация. Принцип и способы получения низких температур в судовых рефрижераторных установках. Системы автоматического регулирования и управления. Основные понятия и определения. Объекты регулирования (ДВС. ПК), их характеристики. Регуляторы. Их элементы и свойства, классификация регуляторов. Корпус судна. Классификация частей корпуса. Системы набора. Элементы геометрии корпуса судна. Эксплуатационные характеристики судна. Гребные винты и их характеристика. Рулевые машины, назначение, классификация, состав. Грузоподъемные устройства и машины. Судостроительные, машиностроительные и эксплуатационные материалы. Их классификация, области применения.

3 ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Термодинамические процессы в поршневых компрессорах.
2. Цикл поршневого ДВС со смешанным процессом подвода теплоты.
3. Цикл поршневого ДВС с изохорическим процессом подвода теплоты.
4. Цикл поршневого ДВС с изобарическим процессом подвода теплоты.
5. Цикл ГТУ с изобарическим процессом подвода теплоты.
6. Цикл ГТУ с промежуточным охлаждением воздуха.
7. Цикл ГТУ с промежуточным подводом теплоты.
8. Цикл ГТУ с изохорическим процессом подвода теплоты.
9. Цикл паротурбинной установки (ПТУ).
10. Повышение тепловой экономичности ПТУ за счет повышения начальных параметров.
11. Повышение тепловой экономичности ПТУ за счет понижения давления в конденсаторе.
12. Повышение тепловой экономичности ПТУ за счет промежуточного перегрева пара.
13. Повышение тепловой экономичности ПТУ за счет регенеративного подогрева питательной воды.
14. Цикл воздушной холодильной установки.
15. Цикл паровой холодильной установки.
16. Современные требования к выбросам окислов серы и азота в атмосферу
17. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
18. Теплопроводность однослойной и многослойной плоской стенки при стационарном режиме.
19. Теплопроводность однослойной и многослойной цилиндрической стенки при стационарном режиме.
20. Основные положения теории подобия. Основные критерии подобия конвективного теплообмена.
21. Теплоотдача при свободной конвекции.
22. Теплоотдача при движении теплоносителя в трубах.
23. Теплоотдача при поперечном обтекании пучка труб.
24. Теплоотдача при кипении жидкости.
25. Теплоотдача при конденсации пара.
26. Теплообмен излучением при наличии экранов.
27. Теплопередача через плоскую многослойную стенку.
28. Теплопередача через цилиндрическую многослойную стенку.
29. Теплопередача через ребристую стенку.
30. Тепловая изоляция. Критический диаметр.
31. Основные положения теплового расчета теплообменных аппаратов.
32. Основные физические свойства жидкости. Удельный вес, сжимаемость, вязкость, упругость.
33. Силы, действующие на жидкость.
34. Абсолютное, избыточное и вакуумное давления.
35. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.
36. Основное уравнение гидростатики.
37. Закон Паскаля.
38. Сила давления жидкости на плоскую и криволинейную поверхности. Относительное равновесие жидкости.
39. Остойчивость и плавучесть судна.
40. Основные характеристики движения жидкости.
41. Дифференциальные уравнения движения Эйлера.
42. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости.
43. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
44. Виды гидравлических сопротивлений: потери напора по длине и местные сопротивления.
45. Ламинарный, переходный и турбулентный режимы движения жидкости.
46. Профиль скорости в живом сечении при движении жидкости по круглому трубопроводу.

47. Характеристика турбулентного потока.
48. Гидравлически гладкие и шероховатые трубы.
49. Коэффициент сжатия струи.
50. Истечение жидкости при переменном напоре.
51. Расчет простого и сложного длинного трубопровода.
52. Механизм гидравлического удара.
53. Скорость истечения рабочей среды
54. Расход рабочей среды при изоэнтропийном течении
55. Понятие о законе обращения воздействия
56. Способы составления уравнений движения механических систем.
57. Силы, действующие при колебаниях: возмущающие силы, восстанавливающие силы, силы трения (демпфирования).
58. Свободные колебания без учета сил сопротивления.
59. Свободные колебания с учетом сил трения.
60. Вынужденные колебания без учета сил сопротивления.
61. Вынужденные колебания при учете сил сопротивления.
62. Явление резонанса и биений.
63. Свободные колебания линейных систем с одной степенью свободы. Частота собственных колебаний.
64. Вынужденные колебания линейных систем с одной степенью свободы.
65. Резонанс линейных механических систем с одной степенью свободы.
66. Свободные колебания линейных систем с несколькими степенями свободы. Частоты собственных колебаний.
67. Вынужденные колебания линейных систем с несколькими степенями свободы. Резонансные колебания.
68. Численные методы исследования уравнений движения нелинейных механических систем.
69. Понятие устойчивости движения механической системы.
70. Основные методы исследования и критерии устойчивости движения механической системы.
71. Параметры, характеризующие вибрацию машины.
72. Причины, вызывающие вибрацию роторных машин.
73. Уравнения движения вращающегося ротора.
74. Понятие критической скорости вращения ротора. Способы ее определения.
75. Влияние податливости вала и опор на движение однодискового ротора.
76. Влияние вязкого трения на движение однодискового ротора.
77. Влияние гироскопического эффекта на движение однодискового ротора.
78. Влияние анизотропии вала и опор на движение однодискового ротора.
79. Способы снижения вибрации роторных машин.
80. Способы измерения параметров вибрации. Типы вибродатчиков.
81. Расширение газа в каналах, образованных решеткой профилей
82. Влияние геометрических параметров решетки на ее КПД
83. Располагаемая энергия турбинной ступени
84. Силовое воздействие потока на рабочие лопатки
85. Действительная работа на окружности колеса
86. Многоступенчатые турбины со ступенями скорости
87. Многоступенчатые турбины со ступенями давления
88. Внешние характеристики турбин. Совместная работа турбоагрегата и потребителей мощности
89. Зависимость теоретического напора и степени реактивности от угла выхода потока из рабочего колеса центробежного компрессора
90. Зависимость теоретического напора центробежного компрессора от закрутки потока перед рабочим колесом
91. Влияние числа рабочих лопаток центробежного компрессора на теоретический напор
92. Характеристики центробежного компрессора

93. Помпаж центробежного компрессора и его устранение
94. Действительный (полезный) напор и изоэнтальпийный КПД осевой компрессорной ступени.
95. Характеристики осевой компрессорной ступени
96. Многоступенчатые осевые компрессоры
97. Современные методы топливообработки
98. Особенности эксплуатации топливных систем с использованием тяжелого топлива
99. Преимущества и недостатки использования водородного топлива
100. Альтернативные виды топлива и их свойства
101. Влияние свойств топлива на процессы смесеобразования и сгорания
102. Преимущества и недостатки использования газового топлива в ДВС
103. Способы очистки топлива и масла, применяемые на судах.
104. Основы теории гравитационного отстоя нефтепродуктов.
105. Основы теории центробежной сепарации нефтепродуктов в трубчатых сепараторах.
106. Основы теории центробежной сепарации нефтепродуктов в тарельчатых сепараторах
107. Конструкции судовых центробежных сепараторов.
108. Особенности конструкции опор и привода ротора центробежного сепаратора.
109. Характерные неисправности центробежных сепараторов и их причины.

4 КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Оценивание собеседования проводится по четырехбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал систематические и глубокие знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- грамотно и полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал четкое понимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области современных судовых энергетических установок (главных и вспомогательных).

Оценка «хорошо» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал четкие и обширные знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- грамотно и довольно полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал не вполне четкое понимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области современных судовых энергетических установок.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал неглубокие знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- не вполне грамотно и недостаточно полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал не четкое понимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области современных судовых энергетических установок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если поступающий:

- продемонстрировал очень поверхностные знания учебно-программного материала по перечню контрольных вопросов;
- не грамотно и не полно раскрывает суть определений, понятий, аспектов, проблем и т.п.;
- продемонстрировал непонимание взаимосвязи основных понятий, аспектов, проблем и перспектив в области современных судовых энергетических установок (главных и вспомогательных).

5 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимов П.П. Судовые автоматизированные энергетические установки: Учеб. М.: Транспорт, 1980.
2. Алексеев Г.Д., Карпович В.А. Энергетические установки промысловых судов. – Л.: Судостроение, 1972. – 296 с.
3. Алексеев Г.Н. Общая теплотехника: Учеб. пособие. М.: Высш. шк, 1980.
4. Андриященко Р.С. и др. Судовое вспомогательное оборудование. – Л.: Судостроение, 1991. – 332 с.
5. Анфимов В.Н., Сиротина Г.Н., Чижов А.М. Устройство и гидромеханика судна. -Л.: Судостроение, 1974, - 368 с.
6. Архангельский В. С. Автоматика и аппаратура контроля судовых энергетических установок: Учебное пособие. -Л.: Судостроение, 1991, - 264 с.
7. Бажан П.И., Каневец Г.Е., Селиверстов В.М. Справочник по теплообменным аппаратам. - М.: Машиностроение, 1989, - 365 с.
8. Безюков О.К., Жуков В.А. Охлаждающие жидкости транспортных ДВС. -СПб.: СПГУВК, 2009, - 263 с.
9. Беляев Н.М. Термодинамика. – Киев: Вища школа, 1987. – 344 с.
10. Большаков В.Ф., Гинзбург Л.Г., Применение топлив и масел в судовых дизелях. -М.: Транспорт, 1976, - 188 с.
11. Будов В.М. Судовые насосы. Справочник. – Л.: Судостроение, 1988. – 332 с.
12. Ваншейдт В.А. Судовые ДВС. – Л.: Судостроение, 1977. – 390 с.
13. Вудворд Дж. Морские газотурбинные установки. Л.: Судостроение, 1979.
14. Голуб Е.С., Мадорский Е.З., Розенберг Г.Ш. Диагностирование судовых технических средств. Справочник. – М.: Транспорт, 1993. – 149 с.
15. Голубев Н.В. Проектирование энергетических установок морских судов (общие вопросы): Учеб. пособие. Л.: Судостроение, 1980.
16. Двигатели внутреннего сгорания. Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей. Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. -М.: Машиностроение, 1984, - 383 с.
17. ДВС: динамика и конструирование: Учеб. / Под ред. В.Н. Луканина М.: Высшая школа, 1995.
18. Держилов Ф.С., Харитонов В.Д., Ботштейн Б.Х. Технология судоремонта. – М.: Транспорт, 1981. – 350 с.
19. Диагностирование дизелей / Е.А. Никитин, Л.В. Станиславский, Э.А. Улановский и др. - М.: Машиностроение, 1987, -224 с.
20. Енин В.И., Денисенко Н.И., Костылев И.И. Судовые котельные установки. -М.: Транспорт. 1992, - 237 с.
21. Завиша В.В., Декин Б.Г. Судовые вспомогательные механизмы. – М.: Транспорт, 1984. – 360 с.
22. Зайцев В.И., Грицай Л.Л., Моисеева А.Л. Судовые паровые и газовые турбины. – М.: Транспорт, 1981. – 340 с.
23. Зайцев В.П. Холодильная техника в рыбной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 260 с.
24. Исаченко В.И. и др. Теплопередача. – М.: Энергоиздат, 1981. – 416 с.
25. Иссерлис Ю.Э., Мирошников В.В. Системное проектирование двигателей внутреннего сгорания. - Л.: Машиностроение, 1981, - 255 с.
26. Камкин С.В., Возницкий И.В., Шмелев В.П. Эксплуатация судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1990. – 344 с.
27. Карпенко В.П., Торбан С.С. Механизация процессов промышленного рыболовства. – М.: Агропромиздат, 1990. – 330 с.

28. Кацман Ф.М. Эксплуатация пропульсивного комплекса морского судна. – М.: Транспорт, 1992. – 223 с.
29. Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндлин А.Е. Техническая термодинамика. М.: Наука, 1979.
30. Климов Е.Н. Основы технической диагностики судовых энергетических установок. – М.: Транспорт, 1980. – 300 с.
31. Климов Е.Н. Основы технической диагностики судовых энергетических установок. -М.: Транспорт, 1980, - 148 с.
32. Клюкин И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. Л.: Судостроение, 1974.
33. Кондратьев Н.Н. Отказы и дефекты судовых дизелей. -М.: Транспорт, 1985, -152 с.
34. Конке Г.А., Лашко В.А. Современные подходы к конструированию поршневых двигателей. -М.: Моркнига, 2009, -388 с.
35. Конструирование двигателей внутреннего сгорания / Н.Д. Чайнов, Н.А. Иващенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков; под ред. Н.Д. Чайнова. -М.: Машиностроение, 2008, -496 с.
36. Коршунов П.П. Энергетические установки промысловых судов. – Л.: Судостроение, 1991. – 360 с.
37. Кошелев И.Ф. и др. Справочник судового механика по теплотехнике. – Л.: Судостроение, 1987. – 480 с.
38. Криман И.Д., Фоменко В.П. Организация и технология судоремонта. – М.: Транспорт, 1980. – 198 с.
39. Круглов М.Г., Меднов А.А. Газовая динамика комбинированных двигателей внутреннего сгорания. -М.: Машиностроение, 1998, -360 с.
40. Круглов М.Г., Меднов А.А. Газовая динамика комбинированных ДВС. М.: Машиностроение, 1988.
41. Кулагин В.Д. Теория и устройство морских судов. – Л.: Судостроение, 1974. – 440 с.
42. Курзон А.Г., Маслов Л.А. Судовые турбинные установки. Л.: Судостроение, 1991.
43. Ланчуковский В.И., Козьменко А.В. Автоматизированные системы управления судовыми дизельными и газотурбинными установками. – М.: Транспорт, 1990. – 320 с.
44. Лебедев В.Ф. и др. Холодильная техника. – М.: Агропромиздат, 1986. – 280 с.
45. Лебедев О.Н., Сомов В.А., Калашников С.А. Двигатели внутреннего сгорания речных судов. - М.: Транспорт, 1990, - 328 с.
46. Лойцянский Л.Г. Механика жидкости и газа. М.: Наука, 1978.
47. Максимов Ю.И. Новые источники и преобразователи электрической энергии на судах: Учеб. пособие. Л.: Судостроение, 1980.
48. Мануилов В.И. Эксплуатация судовых энергетических установок. – М.: Транспорт, 1979. – 165 с.
49. Марков В.А, Баширов Р.М., Габитов И.И. Токсичность отработавших газов дизелей. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002, -376 с.
50. Маслов В.В. Совершенствование эксплуатации систем судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1984. – 253 с.
51. Маслов В.В. Утилизация теплоты судовых дизелей. -М.: Транспорт, 1990, -144с.
52. Межерицкий А.Д. Турбокомпрессоры систем наддува судовых дизелей. - Л.: Судостроение, 1986.
53. Мельников В.Н., Лукашов В.М. Техника промыслового рыболовства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 250 с.
54. Молодцов Н.С. Восстановление изношенных деталей судовых механизмов. – М.: Транспорт, 1988. – 182 с.
55. Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов/Г.А. Терентьев, В.М. Тюков, Ф.В. Смаль -М.: Химия, 1989, -272 с.
56. Нелепин Н.А. Автоматическое управление судовыми энергетическими установками: Учеб. Л.: Судостроение, 1986.
57. Олейников Б.И. Техническая эксплуатация лизелей судов флота рыбной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 269 с.

58. Онасенко В.С. Судовая автоматика. – М.:Транспорт, 1988. – 362 с.
59. Пахомов Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания. – М.: Транслит, 2007, - 528 с.
60. Покровский Г.П. Топливо, смазочные материалы и охлаждающие жидкости. –М.: Машиностроение, 1988, - 158 с.
61. Правила классификации и постройки морских судов. Том 2. – М.: Транспорт, 1990 – 531 с.
62. Самсонов В.И., Худов Н.И. ДВС морских судов. – М.: Транспорт, 1990. – 368 с.
63. Системы судовых энергетических установок / Г.А. Артемов, В.П. Волошин, А.Я. Шквар, В.П. Шостак. - Л.: Судостроение, 1990, - 376 с.
64. Слободянюк Л.И., Полянов В.И. Судовые паровые и газовые турбины и их эксплуатация. – Л.: Судостроение, 1983.
65. Спиридонов Ю.Н., Рукавишников Н.Ф. Ремонт судовых дизелей. – М.: Транспорт, 1989. – 287 с.
66. Справочник инженера-механика судовых газотурбинных установок. / Под ред. В.Д. Речистера. - Л.: Судостроение, 1985
67. Средства очистки жидкостей на судах: Справочник / Под общей ред. И.А.Иванова. – Л.: Судостроение, 1984. – 272 с.
68. Судовые энергетические установки. Г.А. Артемов, В.П. Волошин, Ю.П. Захаров, А.Я. Шквар. Л.: Судостроение, 1991.
69. Технические средства диагностирования: Справочник / Под ред. В.В.Клюева. – М.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
70. Технические средства диагностирования: Справочник / В.В. Клюев, П.П. Пархоменко, В.А. Абрамчук и др. Под общ. Ред. В.В. Клюева. - М.: Машиностроение, 1989. - 672 с.
71. Топунов А.М. Теория судовых турбин. Л.: Судостроение, 1982.
72. Фомин Ю.А. и др. Судовые ДВС. – Л.: Судостроение, 1989. – 344 с.
73. Фока А.А. и др. Техническое обслуживание судов в рейсе. – М.: Транспорт, 1985. – 298 с.
74. Харин В.М., Кобяков Н.Н., Кормилов Э.В. Судовые центробежные сепараторы топлива и масла. – Одесса: Латстар, 2001. – 102 с.
75. Хряпченков А.С. Судовые вспомогательные и утилизационные котлы. – Л.: Судостроение, 1988. – 296 с.
76. Черепанов Б.Е. Судовые вспомогательные и промысловые механизмы, системы и их эксплуатация. – М.: Агропромиздат, 1986. – 343 с.
77. Черепанов Б.Е. судовые вспомогательные механизмы, системы и их эксплуатация, - М.: Агропромиздат, 1986. – 343 с.
78. Чиняев И.А. Судовые вспомогательные механизмы. – М.: Судостроение, 1980.
79. Юдаев Б.Н. Техническая термодинамика. – М.: Высшая школа, 1988. – 476 с.