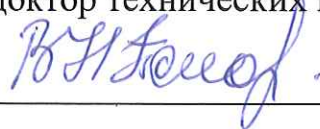


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
“Крыловский государственный научный центр”

УТВЕРЖДАЮ

Научный руководитель предприятия
доктор технических наук, профессор

 В.Н. Половинкин

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ

ФГУП «Крыловский государственный научный центр» на обучение по
образовательным программам высшего образования - программам
подготовки научно-педагогических кадров
на 2018/2019 учебный год

Санкт-Петербург 2018

Программа вступительных испытаний.
Направление подготовки 26.06.01 – Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта

Программа разработана в соответствии Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации" и Паспортами специальности научных работников и предназначена для лиц, поступающих в аспирантуру по направлению 26.06.01 – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта».

Программа вступительного экзамена ориентирована на выпускников высших учебных заведений, прошедших подготовку по соответствующим образовательным программам специалитета и магистратуры высшего профессионального образования.

Вступительный экзамен служит средством проверки базовых знаний по выбранной научной специальности. Цель вступительных испытаний - выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 26.06.01 – «Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта».

Программа состоит из объемных требований и рекомендуемой литературы. Экзамен проводится в устно-письменной форме, по билетам, состоящим из трех вопросов. Вступительные испытания проводятся на русском языке.

Подготовка к ответу включает в себя письменную работу над кратким конспектом ответа. На подготовку к ответу поступающему в аспирантуру отводится не менее 45 минут. Экзаменационная комиссия во время ответа также задает дополнительные устные вопросы по билету, которые позволяют выявить уровень владения материалом. Ответ оценивается по четырехбалльной шкале.

Критерии оценки вступительных испытаний по направленности (профилю)

- **«отлично»** - поступающий в аспирантуру исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;
- **«хорошо»** – поступающий в аспирантуру твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;
- **«удовлетворительно»** - поступающий в аспирантуру знает только основной материал, не усвоил его деталей, допускает неточности, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ;
- **«неудовлетворительно»** - поступающий в аспирантуру не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ПРОГРАММА вступительных испытаний для лиц, поступающих в
аспирантуру по направлению подготовки 26.06.01 Техника и технологии
кораблестроения и водного транспорта, направленности (профилю)
05.08.01 Теория корабля и строительная механика

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Раздел 1. Гидромеханика.

Тема 1. Гидромеханика невязкой жидкости. Основные свойства и физические характеристики жидкостей. Кинематические характеристики потоков жидкости. Уравнения движения невязкой жидкости и их интегралы. Понятие о потенциальных течениях. Значения присоединённых масс тел различной формы. Влияние на присоединённые массы свободной поверхности жидкости.

Тема 2. Обтекание тел вязкой жидкостью. Уравнения движения вязкой жидкости. Турбулентные течения жидкости. Динамическое подобие потоков жидкости. Пограничный слой и его свойства. Ламинарный пограничный слой. Турбулентный пограничный слой.

Тема 3. Волны и гидродинамические силы волновой природы. Характеристики плоских регулярных волн. Статистические характеристики ветровых волн. Спектральный метод исследования и структура морского волнения.

Тема 4. Теория крыла. Геометрические и гидроаэродинамические характеристики крыльев. Расчёт гидроаэродинамических характеристик профиля крыла. Линейная теория крыла конечного размаха.

Тема 5. Кавитация. Природа кавитации и её виды. Искусственная кавитация.

Тема 6. Установки для экспериментальных исследований в области гидродинамики судна. Опытные бассейны. Конструкция и оборудование опытовых бассейнов. Гидродинамические лотки. Кавитационные трубы. Конструкция и оборудование кавитационных труб. Кавитационные бассейны.

Раздел 2. Строительная механика и прочность корабля.

Тема 1. Изгиб призматических балок. Изгибающие моменты, перерезывающие силы, нормальные и касательные напряжения. Опорные конструкции. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Принцип независимости действия нагрузок. Расчёт статически неопределимых балок методом сил. Расчёт неразрезных балок на смещённых опорах методом трёх моментов. Расчёт неразрезных балок на упругих опорах методом пяти моментов. Расчёт балок переменного сечения. Линии влияния и их использование в расчётах прочности.

Тема 2. Расчёт рам. Классификация, особенности расчёта простых, сложных рам.

Тема 3. Расчёт перекрытий. Классификация перекрытий, допущения. Расчёт простейших перекрытий. Расчёт сложных перекрытий.

Тема 4. Пластины. Классификация. Допущения. Расчёт пластин, гнувшихся по цилиндрической поверхности. Расчёт жёстких пластин. Устойчивость. Устойчивость стержневых конструкций. Устойчивость пластин. Устойчивость пластин, подкреплённых рёбрами жёсткости.

Тема 5. Прочность судов и морских сооружений. Общий изгиб корпуса на тихой воде. Построение кривой веса. Удифферентовка судна. Определение перерезывающих сил и изгибающих моментов. Изгиб корпуса в условиях волнения. Морское волнение. Обеспеченность, балльность, статистические характеристики. Нагрузки в условиях волнения. Проверка прочности, критерии усталостной прочности. Критерии предельной прочности. Расчёт по предельной прочности на срез. Определение момента сопротивления корпуса в I и последующих приближениях. Проверка устойчивости связей корпуса и определение предельных изгибающих моментов. Изгиб корпуса в горизонтальной плоскости и скручивание. Основные расчётные предпосылки и допущения, расчётные схемы.

Тема 6. Местная прочность. Расчёты днищевых перекрытий. Расчёты палубных перекрытий. Расчёты бортовых перекрытий. Расчёт поперечных водонепроницаемых переборок. Концентрация напряжений в жёстких точках и прерывистых связях. Расчётные схемы, оценка прочности, принципы проектирования. Расчётный метод проектирования конструкций. Основные расчётные схемы, допущения. Определение приведённых толщин. Распределение материала в продольных связях.

Раздел 3. Теория корабля.

Тема 1. Расчёты по статике судна. Общие положения. Система координат. Теоретический чертёж и его элементы. Правила приближенного интегрирования. Общие принципы выполнения расчётов по статике судна на ЭВМ.

Тема 2. Плавуемость. Основные определения. Силы, действующие на плавающее судно. Вычисление элементов подводного объёма судна, плавающего без крена и дифферента. Строевые по шпангоутам и ватерлиниям. Гидростатические кривые. Вычисление элементов подводного объёма судна, плавающего с дифферентом. Масштаб Бонжана и диаграммы дифферента. Вычисление элементов подводного объёма судна, плавающего с креном и дифферентом. Приближенное определение элементов плавучести судна без крена и дифферента.

Тема 3. Остойчивость. Основные определения. Статическая остойчивость. Восстанавливающий момент и плечо статической остойчивости. Начальная остойчивость. Метацентрические формулы остойчивости. Остойчивость на больших углах крена. Диаграмма статической остойчивости. Интерполяционные кривые, пантокарены и универсальные диаграммы. Динамическая остойчивость. Работа восстанавливающего момента и плечо динамической остойчивости. Диаграмма динамической остойчивости. Опрокидывающий момент. Приближенные формулы для определения диаграмм статической и динамической остойчивости. Влияние различных

факторов на остойчивость. Перемещение грузов. Жидкие и подвешенные грузы. Сыпучие грузы. Прием груза. Обледенение.

Тема 4. Непотопляемость. Основные определения. Категории отсеков. Способы расчёта непотопляемости и коэффициенты проницаемости. Расчёт непотопляемости при затоплении малого отсека. Расчёт непотопляемости при затоплении большого отсека. Расчёт диаграммы остойчивости повреждённого судна. Кривая предельной длины отсеков. Нормирование непотопляемости.

Тема 5. Сопротивление движению судов. Сопротивление движению судна и его составляющие. Общие формулы для сопротивления и буксировочной мощности. Расчёт площади смоченной поверхности судна. Вязкостное сопротивление судна. Характерные особенности течения в пограничном слое судна. Сопротивление трения при плоском обтекании тел. Вязкостное сопротивление судна. Влияние шероховатости обшивки на сопротивление. Сопротивление выступающих частей. Пути снижения вязкостного сопротивления судов. Влияние волнообразования на сопротивление движению судна. Характерные особенности волнообразования и волнового сопротивления судов. Применение теории волнового сопротивления. Пути снижения волнового сопротивления. Расчётно-экспериментальный метод определения сопротивления воды движению судна по результатам буксировочных испытаний. Методы пересчёта сопротивления модели на натурное судно и примеры их использования. Способы приближенного расчёта сопротивления движению судна. Классификация приближенных способов расчёта сопротивления. Способы приближенного определения остаточного сопротивления судна на основании серийных испытаний моделей. Способы определения остаточного сопротивления путём пересчёта с прототипа. Сопротивление многокорпусных судов и приближённые способы его расчёта. Особенности сопротивления судов с динамическими принципами поддержания. Форма корпуса морских судов и её влияние на сопротивление. Влияние на сопротивление основных соотношений и коэффициентов полноты корпуса. Формы обводов корпуса и их выбор. Сопротивление и форма выступающих частей. Аналитические методы описания формы обводов.

Тема 6. Судовые движители. Основные обозначения и системы координат. Принцип действия и классификация движителей. Идеальный движитель. Геометрия и конструкция гребного винта. Основы гидродинамики гребного винта. Методика динамических испытаний моделей гребных винтов. Результаты серийных испытаний моделей гребных винтов. Масштабный эффект гидродинамических характеристик гребных винтов. Пропульсивные испытания судов. Взаимодействие гребного винта с корпусом судна. Основные понятия. Коэффициенты взаимодействия гребного винта с корпусом судна. Кавитация гребных винтов. Формы кавитации и её влияние на эксплуатационные характеристики гребных винтов. Методы прогнозирования кавитации гребных винтов. Кавитационная эрозия движителей и меры борьбы с ней. Практический расчёт гребного винта.

Рекомендации по расположению гребных винтов. Предварительный выбор основных элементов гребного винта. Геометрические и гидродинамические характеристики винтовых профилей. Поверочный расчёт гребного винта. Поверочный расчёт гребных винтов на кавитацию. Методы поверочного расчёта прочности лопастей движителей.

Тема 7. Качка судов. Виды качки. Системы координат. Основные допущения. Гидродинамические основы теории и расчёта качки. Линейная и нелинейная теории качки. Основы линейной теории качки судов. Структура сил, вызывающих качку. Разделение гидродинамических сил. Гидростатические силы и моменты. Инерционно-демпфирующие силы и моменты. Общие свойства присоединённых масс и коэффициентов демпфирования. Возмущающие силы и моменты. Методы определения потенциала скорости. Дифференциальные уравнения линейной качки судна в общем виде. Разделение отдельных видов качки в линейной теории. Собственные периоды и частоты качки. Линейная теория и расчёт поперечной качки судна на тихой воде и на регулярном волнении. Качка судов на нерегулярном волнении. Успокоители качки. Типы успокоителей.

Раздел 4. Конструкция корпуса судов

Тема 1. Корпус судна и предъявляемые к нему требования. Корпус судна и его основные элементы. Термины и определения. Условия плавания и их влияние на прочность судна. Внешние нагрузки, действующие на корпус судна. Принципы нормирования прочности судовых корпусов. Требования, предъявляемые к корпусу в целом и к отдельным его конструкциям.

Тема 2. Восприятие корпусными конструкциями внешних нагрузок, действующих на судно. Роль обшивки и набора в составе корпуса. Набор и обшивка, образующие рамы и перекрытия судового корпуса, и их назначение. Схема восприятия и передачи усилий связями разных категорий на опорный контур перекрытия. Системы набора корпусных перекрытий.

Тема 3. Общий продольный изгиб и общая продольная прочность корпуса. Общий продольный изгиб корпуса в вертикальной продольной плоскости. Определение расчётных величин изгибающих моментов и перерезывающих сил. Определение расчётных волновых изгибающих моментов вероятностными методами.

Тема 4. Напряжения в корпусе судна при его общем продольном изгибе. Расчёт эквивалентного бруса в первом приближении. Выбор расчётных поперечных сечений корпуса и элементов эквивалентного бруса. Расчёт нормальных напряжений во втором приближении. Критерии нормирования общей продольной прочности корпуса.

Тема 5. Металлические материалы для корпусных конструкций. Судокорпусные стали. Особенности работы стальных сварных конструкций. Возможность и целесообразность использования обычной углеродистой стали и стали повышенной прочности.

Тема 6. Общие рекомендации по проектированию корпусных конструкций.

Металлоёмкость, технологичность и нагруженность корпусных конструкций. Критерии местной прочности.

Раздел 5. Проектирование судов

Тема 1. Теория проектирования судов. Стадии разработки проекта. Пересчёт показателей проектируемого судна по прототипу. Нагрузка судна. Виды водоизмещения и характерные состояния нагрузки. Связь между элементами судна и составляющими нагрузки. Расчёт нагрузки судна на начальных этапах разработки проекта. Определение координат центра тяжести и удифферентовка проектируемого судна. Уравнения масс. Исходные положения. Уравнение масс, выраженных в функции главных размерений. Уравнение масс, выраженных в функции водоизмещения. Дифференциальные уравнения масс. Уравнения вместимости. Грузовместимость. Связь между основными элементами и грузовместимостью судна. Уравнения вместимости судов. Обеспечение остойчивости. Критерии остойчивости проектируемых судов. Верхний и нижний пределы остойчивости судов. Требования, предъявляемые Морским Регистром судоходства к остойчивости судов. Уравнение остойчивости в алгебраической форме. Обеспечение непотопляемости. Учёт требований, предъявляемых к непотопляемости и надводному борту судов, при определении их основных элементов. Требования Морского Регистра судоходства к непотопляемости судов. Запас плавучести. Обеспечение ходкости. Связь между характеристиками проектируемых судов и сопротивлением воды их движению. Выбор формы корпуса. Предварительный выбор параметров формы корпуса судна. Выбор коэффициентов теоретического чертежа. Выбор относительной длины и соотношений главных размерений. Разработка теоретического чертежа судна. Основные положения. Построение теоретического чертежа. Методы определения основных элементов проектируемых судов. Метод последовательных приближений. Метод вариаций.

Тема 2. Проектирование морских транспортных судов. Классификация морских транспортных судов. Грузовые операции на судах. Архитектура судов. Классификация судовых помещений. Выбор архитектурно-конструктивного типа судна.

Тема 3. Определение основных характеристик судов. Исходные данные для технико-эксплуатационных обоснований. Определение технико-эксплуатационных характеристик судов-претендентов.

Раздел 6. Технология судостроения и судоремонта

Тема 1. Производственный и технологический процессы в судостроении. Производственный процесс, его объекты и состав. Стадии производственного процесса постройки судна. Подготовка производства к постройке судна.

Тема 2. Изготовление корпуса судна. Технологические процессы изготовления деталей, предварительные операции. Тепловая резка. Механическая обработка листов. Гибка листов. Штамповка листов.

Обработка профильной стали. Особенности обработки алюминиевых сплавов. Корпусообрабатывающий цех. Сборка и сварка узлов и секций корпуса. Виды работ при предварительной сборке. Объекты предварительной сборки. Технологические процессы сборки и сварки узлов. Технологические процессы изготовления секций корпуса. Особенности изготовления узлов и секций из лёгких сплавов. Сборочно-сварочный цех. Сборка корпуса на построечном месте. Способы сборки корпуса. Построечные места и их оборудование. Средства для перемещения судов на построечных местах. Закладка корпуса и проверочные работы. Сборка корпуса из секций. Особенности сборки блоков секций и формирования корпуса из них. Сварка на построечном месте. Испытание корпуса на непроницаемость и герметичность. Установка конструкций в корпусе и надстроек. Охрана труда на построечном месте.

Тема 3. Спуск судов. Виды спуска и спусковые сооружения. Спуск при помощи механизированных средств. Спуск с продольного стапеля. Поперечный спуск.

Тема 4. Корпусно-достроечные работы. Содержание и особенности выполнения монтажно-достроечных работ. Изготовление и монтаж лёгких переборок и изделий. Монтаж судовых устройств и дельных вещей.

Тема 5. Испытания и сдача судов. Назначение и виды проверок при постройке и испытаниях судна. Швартовные и ходовые испытания. Нагрузочные устройства и имитационные способы испытаний на швартовах.

Тема 6. Судостроительные предприятия. Виды и состав судостроительных предприятий. Генеральный план. Трудоёмкость и сроки постройки судов.

Раздел 7. Автоматизированные системы (АС).

Тема 1. Общие положения. Назначение. АС - как организационно-техническая система. Компоненты АС: техническое обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение, лингвистическое обеспечение, методическое обеспечение. Основы построения АС. Цель создания АС. Иерархия уровней АС. АС верхнего уровня. АС среднего уровня. АС нижнего уровня. Эффективность АС.

Тема 2. Оптимизация характеристик судов и пополнения флота. Системный подход к проектированию судов. Сложная система. Оптимизация структуры пополнения флота. Постановка задачи. Оптимизируемые переменные. Ограничения. Критерий эффективности. Особенности решения задачи. Оптимизация характеристик судна. Постановка задачи. Математические модели оптимизации судов. Вектор оптимизируемых характеристик. Ограничения. Критерий эффективности. Алгоритм оптимизации.

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Моделирование потоков жидкости. Идеальная и вязкая жидкости.
2. Уравнения движения идеальной и вязкой жидкости.
3. Теория подобия в гидродинамике. Виды и критерии подобия.

4. Ламинарное и турбулентное движение жидкости.
5. Понятие о теории крыла.
6. Кавитация.
7. Лабораторные установки для изучения обтекания тел жидкостью и газом.
8. Принципы расчёт статически неопределимых балок.
9. Понятие о расчёте перекрытий.
10. Изгиб и устойчивость судовых пластин.
11. Внешние нагрузки на корпус судна и его конструкции.
12. Критерии прочности судового корпуса. Нормирование прочности морских судов.
13. Теоретический чертёж. Основные характеристики формы корпуса судна.
14. Понятие о расчёте элементов плавучести и начальной остойчивости.
15. Начальная остойчивость. Метацентрические формулы остойчивости.
16. Остойчивость на больших углах крена. Диаграмма плеч статической остойчивости и задачи, решаемые по ней.
17. Динамическая остойчивость.
18. Влияние жидких, подвешенных и сыпучих грузов на остойчивость.
19. Нормирование остойчивости морских судов.
20. Непотопляемость, способы её обеспечения и принципы расчёта.
21. Основные составляющие сопротивления воды движению судов.
22. Сопротивление трения. Влияние кривизны и шероховатости.
23. Сопротивление формы. Общий отрыв пограничного слоя. Кризис сопротивления.
24. Система волн, образуемых судном. Волновое сопротивление.
25. Приближённые методы расчёта сопротивления движению судов.
26. Особенности сопротивления судов с динамическими принципами поддержания.
27. Влияние формы и размеров судна на сопротивление.
28. Пути снижения сопротивления движению водоизмещающих судов.
29. Основные типы судовых движителей, их преимущества и недостатки.
30. Понятие о теории идеального движителя.
31. Геометрия гребного винта.
32. Кинематические и гидродинамические характеристики гребного винта.
33. Взаимодействие винта, корпуса и руля.
34. Методы практического расчёта винтов.
35. Кавитация гребных винтов.
36. Пропульсивные испытания судов.
37. Виды качки. Основные характеристики волнения и качки.

38. Основы линейной теории качки.
39. Качка судна на тихой воде.
40. Качка судна на регулярном волнении.
41. Качка судна на нерегулярном волнении заданной интенсивности.
42. Качка судна на совокупности режимов нерегулярного волнения.
43. Успокоители качки.
44. Системы набора судовых перекрытий, принципы их выбора.
45. Общий продольный изгиб корпуса судна.
46. Понятие о местной прочности судовых конструкций.
47. Стадии разработки проектов судов.
48. Основные уравнения теории проектирования судов.
49. Принципы выбора главных размерений и коэффициентов полноты судна.
50. Системный подход при проектировании судов.
51. САПР в судостроении. Современные методы проектирования судов.
52. Понятие об оптимизации характеристик судов.
53. Основные цехи судостроительного предприятия.
54. Методы постройки корпусов судов.
55. Спуск судов на воду.
56. Достроечные работы.
57. Испытания и сдача судов.
58. Принципы ремонта судов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Борисов, Р.В. Статика корабля. Учебник для ВУЗов / Р.В. Борисов. – С.-П.: Palmarima Academic Publishing, 2015. – 176 с.
2. Попов, Д.Н. Гидромеханика / Д.Н. Попов, С.С. Панайотти, М.В. Рябинин. – М.: Terra mechanica, 2014. – 320 с.
3. Липанов, А.М. Теоретическая механика ньютоновских сред / А.М. Липанов. – М.: Наука, 2011. – 546 с.
4. Высоцкий, Л.И. математическое и физическое моделирование потенциальных течений жидкости. Учебное пособие / Л.И. Высоцкий, Г.Р. Коперник, И.С. Высоцкий. – С.-П.: Лань, 2014. – 64 с.
5. Шарлай, Г.Н. Маневрирование и управление морским судном. Учебное пособие / Г.Н. Шарлай. – Владивосток: Моргосуниверситет, 2015. – 572 с.
6. Белоненко, В.Ф. Физическая природа волнового сопротивления движению надводного корабля / В.Ф. Белоненко. – С.-П.: ФГУП «Крыловский НЦ», 2013. – 320 с.
7. Палий, О.М. Введение в строительную механику корабля. / О.М. Палий. – С.-П.: ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, 2012. – 274 с.

8. Крыжевич, Г.М. Экспериментальные методы и измерения в строительной механике корабля. Учебное пособие. / Г.Б. Крыжевич. – СПбГМТУ, 2012.– 262 с.
9. Бурменский, А.Д. Вопросы автоматизации расчетов общей прочности судов методом модуль-элементов / А.Д. Бурменский, Н.А. Тарануха, Я.А. Шталь // Морские интеллектуальные технологии. – Санкт-Петербург, 2014.– С. 58-62.
10. Решение задач по строительной механике. Часть 1. Учебное пособие / А.В. Бенин, О.В. Козьминская, Я.К. Кульгавый, И.Б. Пиварова, И.И. Рыбина, Р.А. Шафеева. – С.-П.: ПУГПС, 2011.– 43 с.
11. Труды Крыловского государственного научного центра «Теория корабля и строительная механика». – С.П.: - Выпуск 76 (360), 2013; - Выпуск 78 (362), 2013; - Выпуск 82 (366), 2014; - Выпуск 83 (367), 2014; - Выпуск 86 (370), 2015; - Выпуск 88 (372), 2015.
12. Труды Крыловского государственного научного центра «Теория корабля, строительная механика и судовые энергетические установки». – С.П.: - Выпуск 74 (358), 2013; - Выпуск 75 (359), 2013;
13. Труды Крыловского государственного научного центра «Теория корабля, строительная механика и другие вопросы морской техники». – С.П.: Выпуск 73 (357). – 2013.

Дополнительная литература
(печатные и электронные издания)

1. Антоненко, С.В. Сопротивление движению судов: учебное пособие / С.В. Антоненко.- Владивосток : ДВГТУ, 2007. – 156 с.
2. Антоненко, С.В. Судовые движители: учебное пособие / С.В. Антоненко. - Владивосток : ДВГТУ, 2007. – 125 с.
2. Антоненко, С.В. Морская энциклопедия: учебное пособие для вузов / С.В. Антоненко, В.В. Новиков, Г.П. Турмов. – Владивосток : ДВФУ, 2011. – 254 с.
3. Антоненко, В.С. Расчет сопротивления воды движению судна: методические указания / В.С.Антоненко, С.В.Антоненко, М.Т.Чашков. – Владивосток : ДВГТУ, 1994. – 44 с.
4. Антоненко, В.С. Расчеты судовых гребных винтов: учеб. пособие/ В.С.Антоненко, С.В.Антоненко. – Владивосток : ДВПИ, 1980. – 44 с.
5. Антоненко, В.С. Морская энциклопедия: учебное пособие / В.С.Антоненко, С.В.Антоненко. – Владивосток : ДВГТУ, 2001. – 120 с.
6. Антоненко, С.В. Качка судов: учебное пособие / С.В. Антоненко, О.Э.Суров. – Владивосток : ДВГТУ, 2003. – 102 с.
7. Аносов, А.П. Конструкция специальных судов: учебное пособие / А.П.Аносов. – Владивосток : ДВГТУ, 2009. – 154 с.
8. Артюшков, Л.С. Судовые движители: учебник / Л.С.Артюшков, А.Ш.Ачкинадзе, А.А. Русецкий ; под ред. А.А. Русецкого. - Л. : Судостроение, 1988. – 295 с.

8. Барабанов, Н.В. Конструкция корпуса морских судов: учебник для вузов / Н.В. Барабанов, Г.П.Турмов. Изд. 5-е, перераб. и доп. - Л. : Судостроение, 2002. – 472 с.
9. Бронников, А.В. Проектирование судов: учебник для вузов , А.В.Бронников. - Л. : Судостроение, 1991. – 320 с.
10. Бугаев, В.Г. Проектирование и обеспечение эксплуатационной надежности транспортных судов: учебное пособие / В.Г. Бугаев. – Владивосток : ДВГТУ, 1995. – 71 с.
11. Бугаев, В.Г. Экономические обоснования при проектировании судов и океанотехники: учебное пособие / В.Г.Бугаев, М.В.Войлошников. – Владивосток : ДВГТУ, 1997. – 66 с.
12. Бугаев, В.Г. САД/САМ/САЕ-системы. Автоматизированное проектирование судов: учебное пособие для вузов / В.Г.Бугаев. – Владивосток : ДВГТУ, 2008. – 249 с.
13. Войткунский, Я.И. Сопротивление движению судов: учебник для вузов / Я.И. Войткунский. - Л. : Судостроение, 1988. – 287 с.
14. Восковщук, В. В. Общая продольная прочность морских судов : учебное пособие для вузов / В. В. Восковщук, В.В. Новиков.- Владивосток : ДВФУ, 2003. – 103 с.
15. Жинкин, В.Б. Теория и устройство корабля: учебник / В.Б. Жинкин ; науч. ред.: К. П. Борисенко, А. В. Шляхтенко. - СПб. : Судостроение, 2010. – 407 с.
16. Емельянов, Н.Ф. Ходкость водоизмещающих морских судов: учебное пособие для вузов / Н.Ф. Емельянов.- Владивосток : Дальрыбвтуз, 2004. – 248 с.
17. Ионов, Б.П. Ледовая ходкость судов / Б.П.Ионов, Е.М.Грамузов.- СПб. : Судостроение, 2001. – 511 с.
18. Ипатовцев, Ю.Н. Строительная механика и прочность корабля: учебник / Ю.Н. Ипатовцев, Я.И.Короткин. - Л. : Судостроение, 1991. – 288 с.
19. Казанов, Г.Т. Концентрация напряжений и другие особенности напряжённого состояния судовых корпусных конструкций / Г.Т.Казанов, В.В.Новиков, Г.П.Турмов ; науч. ред. Г.Ю. Илларионов. – Владивосток : ДВФУ, 2014. - 176 с.
20. Кошкин, С.В. Основы расчётов по статике и ходкости судов: учебное пособие / С.В.Кошкин, Н.С.Гуменюк. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ. Ч. 1. 2007. – 58 с.
21. Кошкин, С.В. Основы расчётов по статике и ходкости судов: учебное пособие / С.В.Кошкин, Н.С.Гуменюк. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ. Ч. 2. 2011. – 64 с.
22. Кулеш, В.А. Основы проектирования корпусов морских судов: метод. Указания / В.А. Кулеш. – Владивосток : ДВГТУ, 2007. – 72 с.
23. Максимаджи, А.И. Капитану о прочности корпуса судна: справочник / А. И. Максимаджи. - Л. : Судостроение, 1988. – 223 с.
24. Мамонтов, А.И. Обеспечение подготовки постройки судов: учебное пособие для вузов ; электрон. опт. диск / А.И. Мамонтов, Л.И. Чехранова. – Владивосток : ДВФУ, 2013.

25. Маницын, В.В. Технология ремонта судов рыбопромыслового флота: учебное пособие / В.В. Маницын. - М. : Колос, 2009. - 533 с.
26. Никифоров, В.Г. Организация и технология судостроения и судоремонта: учебник / В.Г.Никифоров, Ю.В.Сумеркин. - М. : Транспорт, 1989. - 239 с.
27. Новиков, В. В. Принципы расчета прочности морских плавучих сооружений. Плавучие буровые установки: учебное пособие для вузов / В.В. Новиков, Г.П. Шемендюк. - Владивосток : ДВФУ, 2011. - 98 с.
28. Новиков, В. В. Прочность морских судов: учебное пособие для вузов / В. В. Новиков, Г.П. Турмов.- Владивосток : ДВФУ, 2011. - 246 с.
29. Новиков, В. В. Архитектура морских судов (конструкция и прочность) / В. В. Новиков, Г.П. Турмов. - Владивосток : ДВФУ, 2012. - 275с.
30. Новиков, В. В. Строительная механика корабля: учебное пособие для вузов / В. В.Новиков, Г.П. Турмов, И.А.Казакова.- Владивосток : ДВФУ, 2014. - 235 с.
31. Новиков, В.В. Прочность корпуса судна при скручивании: учебное пособие / В.В.Новиков, А.П.Герман.- Владивосток : ДВФУ, 2012. - 95 с.
32. Новиков, В.В. Дополнительные главы строительной механики корабля: учебное пособие / В.В. Новиков. - Владивосток : ДВГТУ, 1997. - 63 с.
33. Новиков, В.В. Прочность и расчётное проектирование корпуса корабля: учебное пособие / В.В. Новиков. - Владивосток : ДВГТУ, 2003. - 75 с.
34. Новиков, В.В. Теория и устройство судов: учебное пособие / В.В.Новиков, С.В.Антоненко, Е.К.Новикова. - Владивосток : ДВГТУ, 2008. - 119 с.
35. Новиков, В.В. Теория и устройство судов: учебное пособие для вузов. Ч. 2 / В.В.Новиков, Г.П.Турмов ; науч. ред. М.В. Войлошников. -Владивосток : ДВГТУ, 2010. - 145 с.
36. Новиков, В.В. Прочность конструкций морских инженерных сооружений (основы и принципы расчёта) / В.В.Новиков, Г.П.Турмов ; науч.ред. Г.Ю. Илларионов. - Владивосток : ДВФУ, 2014. - 267 с.
37. Новиков, В.В. Основы технической эксплуатации морских судов: учебное пособие для вузов / В.В.Новиков, Г.П.Турмов М.В.Китаев. - Владивосток : ДВФУ, 2015. - 159 с.
38. Повреждения и пути совершенствования судовых конструкций / Н.В. Барабанов, Н.А. Иванов, В.В. Новиков и др. 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Судостроение, 1989. - 254 с.
39. Седых, В.И. Технология судоремонта: учебник / В.И.Седых, О.К.Балякин. 2-е изд., перераб. и доп. - Владивосток: Дальнаука, МГУ им. Г.И. Невельского, 2008. - 403 с.
40. Справочник по строительной механике корабля в 3 т.: т. 1 / Г.В. Бойцов, О.М. Палий, В.А. Постнов и др. - Л. : Судостроение, 1982. -376 с.
41. Справочник по строительной механике корабля в 3 т.: т. 2 / Г.В. Бойцов, О.М. Палий, В.А. Постнов и др. - Л. : Судостроение, 1982. - 462 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:393116&theme=FEFU>
42. Справочник по строительной механике корабля в 3 т.: т. 3 / Г.В. Бойцов, О.М. Палий, В.А. Постнов и др. - Л. : Судостроение, 1982. - 317 с.

43. Справочник по теории корабля: В 3 т. Т. 1. Гидромеханика. Сопротивление движению судов. Судовые движители / под ред. Я.И. Войткунского. - Л. : Судостроение, 1985. - 768 с.
44. Справочник по теории корабля: В 3 томах. Т. 2. Статика судов. Качка судов/ Под ред. Я.И. Войткунского. - Л. : Судостроение, 1985. - 440 с.
45. Филин, А.П. Введение в строительную механику корабля: учебное пособие А.П. Филин.- СПб. : Судостроение, 1993. – 640 с.
46. Чижиумов, С.Д. Основы динамики судов на волнении: учебное пособие / С.Д. Чижиумов. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ, 2010 – 109 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»

1. <http://mga-nvr.ru/sudostroenie-sudoremont-proektirovanie/> - Новороссийский морской сайт (форум, фотографии, литература по судостроению и судоремонту);
2. http://serebkol.ucoz.ru/load/sbornik_knig_po_sudostroeniju_232_knig_i/1-1-0-29 - На сайте представлены материалы для скачивания, фотоальбомы, видео, полезные ссылки и статьи по судостроению.
3. <http://seatracker.ru/viewtopic.php?t=41> – Первый международный торрент трекер для моряков (форум, книги по судостроению и судоремонту).

ПРОГРАММА вступительных испытаний для лиц, поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта, направленности (профилю)
05.08.03 Проектирование и конструкция судов

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Раздел 1. Гидромеханика.

Тема 1. Гидромеханика невязкой жидкости. Основные свойства и физические характеристики жидкостей. Кинематические характеристики потоков жидкости. Уравнения движения невязкой жидкости и их интегралы. Понятие о потенциальных течениях. Значения присоединённых масс тел различной формы. Влияние на присоединённые массы свободной поверхности жидкости.

Тема 2. Обтекание тел вязкой жидкостью. Уравнения движения вязкой жидкости. Турбулентные течения жидкости. Динамическое подобие потоков жидкости. Пограничный слой и его свойства. Ламинарный пограничный слой. Турбулентный пограничный слой.

Тема 3. Волны и гидродинамические силы волновой природы. Характеристики плоских регулярных волн. Статистические характеристики ветровых волн. Спектральный метод исследования и структура морского волнения.

Тема 4. Теория крыла. Геометрические и гидроаэродинамические характеристики крыльев. Расчёт гидроаэродинамических характеристик профиля крыла. Линейная теория крыла конечного размаха.

Тема 5. Кавитация. Природа кавитации и её виды. Искусственная кавитация.

Тема 6. Установки для экспериментальных исследований в области гидродинамики судна. Опытные бассейны. Конструкция и оборудование опытовых бассейнов. Гидродинамические лотки. Кавитационные трубы. Конструкция и оборудование кавитационных труб. Кавитационные бассейны.

Раздел 2. Строительная механика и прочность корабля.

Тема 1. Изгиб призматических балок. Изгибающие моменты, перерезывающие силы, нормальные и касательные напряжения. Опорные конструкции. Дифференциальное уравнение упругой линии балки. Принцип независимости действия нагрузок. Расчёт статически неопределимых балок методом сил. Расчёт неразрезных балок на смещённых опорах методом трёх моментов. Расчёт неразрезных балок на упругих опорах методом пяти моментов. Расчёт балок переменного сечения. Линии влияния и их использование в расчётах прочности.

Тема 2. Расчёт рам. Классификация, особенности расчёта простых, сложных рам.

Тема 3. Расчёт перекрытий. Классификация перекрытий, допущения. Расчёт простейших перекрытий. Расчёт сложных перекрытий.

Тема 4. Пластины. Классификация. Допущения. Расчёт пластин, гнущихся по цилиндрической поверхности. Расчёт жёстких пластин. Устойчивость. Устойчивость стержневых конструкций. Устойчивость пластин. Устойчивость пластин, подкреплённых рёбрами жёсткости.

Тема 5. Прочность судов и морских сооружений. Общий изгиб корпуса на тихой воде. Построение кривой веса. Удифферентовка судна. Определение перерезывающих сил и изгибающих моментов. Изгиб корпуса в условиях волнения. Морское волнение. Обеспеченность, балльность, статистические характеристики. Нагрузки в условиях волнения. Проверка прочности, критерии усталостной прочности. Критерии предельной прочности. Расчёт по предельной прочности на срез. Определение момента сопротивления корпуса в I и последующих приближениях. Проверка устойчивости связей корпуса и определение предельных изгибающих моментов. Изгиб корпуса в горизонтальной плоскости и скручивание. Основные расчётные предпосылки и допущения, расчётные схемы.

Тема 6. Местная прочность. Расчёты днищевых перекрытий. Расчёты палубных перекрытий. Расчёты бортовых перекрытий. Расчёт поперечных водонепроницаемых переборок. Концентрация напряжений в жёстких точках и прерывистых связях. Расчётные схемы, оценка прочности, принципы проектирования. Расчётный метод проектирования конструкций. Основные расчётные схемы, допущения. Определение приведённых толщин. Распределение материала в продольных связях.

Раздел 3. Теория корабля.

Тема 1. Расчёты по статике судна. Общие положения. Система координат. Теоретический чертёж и его элементы. Правила приближенного интегрирования. Общие принципы выполнения расчётов по статике судна на ЭВМ.

Тема 2. Плавуемость. Основные определения. Силы, действующие на плавающее судно. Вычисление элементов подводного объёма судна, плавающего без крена и дифферента. Строевые по шпангоутам и ватерлиниям. Гидростатические кривые. Вычисление элементов подводного объёма судна, плавающего с дифферентом. Масштаб Бонжана и диаграммы дифферента. Вычисление элементов подводного объёма судна, плавающего с креном и дифферентом. Приближенное определение элементов плавучести судна без крена и дифферента.

Тема 3. Остойчивость. Основные определения. Статическая остойчивость. Восстанавливающий момент и плечо статической остойчивости. Начальная остойчивость. Метацентрические формулы остойчивости. Остойчивость на больших углах крена. Диаграмма статической остойчивости. Интерполяционные кривые, пантокарены и универсальные диаграммы. Динамическая остойчивость. Работа восстанавливающего момента и плечо динамической остойчивости. Диаграмма динамической остойчивости. Опрокидывающий момент. Приближенные формулы для определения диаграмм статической и динамической остойчивости. Влияние различных

факторов на остойчивость. Перемещение грузов. Жидкие и подвешенные грузы. Сыпучие грузы. Прием груза. Обледенение.

Тема 4. Непотопляемость. Основные определения. Категории отсеков. Способы расчёта непотопляемости и коэффициенты проницаемости. Расчёт непотопляемости при затоплении малого отсека. Расчёт непотопляемости при затоплении большого отсека. Расчёт диаграммы остойчивости повреждённого судна. Кривая предельной длины отсеков. Нормирование непотопляемости.

Тема 5. Сопротивление движению судов. Сопротивление движению судна и его составляющие. Общие формулы для сопротивления и буксировочной мощности. Расчёт площади смоченной поверхности судна. Вязкостное сопротивление судна. Характерные особенности течения в пограничном слое судна. Сопротивление трения при плоском обтекании тел. Вязкостное сопротивление судна. Влияние шероховатости обшивки на сопротивление. Сопротивление выступающих частей. Пути снижения вязкостного сопротивления судов. Влияние волнообразования на сопротивление движению судна. Характерные особенности волнообразования и волнового сопротивления судов. Применение теории волнового сопротивления. Пути снижения волнового сопротивления. Расчётно-экспериментальный метод определения сопротивления воды движению судна по результатам буксировочных испытаний. Методы пересчёта сопротивления модели на натурное судно и примеры их использования. Способы приближенного расчёта сопротивления движению судна. Классификация приближенных способов расчёта сопротивления. Способы приближенного определения остаточного сопротивления судна на основании серийных испытаний моделей. Способы определения остаточного сопротивления путём пересчёта с прототипа. Сопротивление многокорпусных судов и приближённые способы его расчёта. Особенности сопротивления судов с динамическими принципами поддержания. Форма корпуса морских судов и её влияние на сопротивление. Влияние на сопротивление основных соотношений и коэффициентов полноты корпуса. Формы обводов корпуса и их выбор. Сопротивление и форма выступающих частей. Аналитические методы описания формы обводов.

Тема 6. Судовые движители. Основные обозначения и системы координат. Принцип действия и классификация движителей. Идеальный движитель. Геометрия и конструкция гребного винта. Основы гидродинамики гребного винта. Методика динамических испытаний моделей гребных винтов. Результаты серийных испытаний моделей гребных винтов. Масштабный эффект гидродинамических характеристик гребных винтов. Пропульсивные испытания судов. Взаимодействие гребного винта с корпусом судна. Основные понятия. Коэффициенты взаимодействия гребного винта с корпусом судна. Кавитация гребных винтов. Формы кавитации и её влияние на эксплуатационные характеристики гребных винтов. Методы прогнозирования кавитации гребных винтов. Кавитационная эрозия движителей и меры борьбы с ней. Практический расчёт гребного винта.

Рекомендации по расположению гребных винтов. Предварительный выбор основных элементов гребного винта. Геометрические и гидродинамические характеристики винтовых профилей. Поверочный расчёт гребного винта. Поверочный расчёт гребных винтов на кавитацию. Методы поверочного расчёта прочности лопастей движителей.

Тема 7. Качка судов. Виды качки. Системы координат. Основные допущения. Гидродинамические основы теории и расчёта качки. Линейная и нелинейная теории качки. Основы линейной теории качки судов. Структура сил, вызывающих качку. Разделение гидродинамических сил. Гидростатические силы и моменты. Инерционно-демпфирующие силы и моменты. Общие свойства присоединённых масс и коэффициентов демпфирования. Возмущающие силы и моменты. Методы определения потенциала скорости. Дифференциальные уравнения линейной качки судна в общем виде. Разделение отдельных видов качки в линейной теории. Собственные периоды и частоты качки. Линейная теория и расчёт поперечной качки судна на тихой воде и на регулярном волнении. Качка судов на нерегулярном волнении. Успокоители качки. Типы успокоителей.

Раздел 4. Конструкция корпуса судов

Тема 1. Корпус судна и предъявляемые к нему требования. Корпус судна и его основные элементы. Термины и определения. Условия плавания и их влияние на прочность судна. Внешние нагрузки, действующие на корпус судна. Принципы нормирования прочности судовых корпусов. Требования, предъявляемые к корпусу в целом и к отдельным его конструкциям.

Тема 2. Восприятие корпусными конструкциями внешних нагрузок, действующих на судно. Роль обшивки и набора в составе корпуса. Набор и обшивка, образующие рамы и перекрытия судового корпуса, и их назначение. Схема восприятия и передачи усилий связями разных категорий на опорный контур перекрытия. Системы набора корпусных перекрытий.

Тема 3. Общий продольный изгиб и общая продольная прочность корпуса. Общий продольный изгиб корпуса в вертикальной продольной плоскости. Определение расчётных величин изгибающих моментов и перерезывающих сил. Определение расчётных волновых изгибающих моментов вероятностными методами.

Тема 4. Напряжения в корпусе судна при его общем продольном изгибе. Расчёт эквивалентного бруса в первом приближении. Выбор расчётных поперечных сечений корпуса и элементов эквивалентного бруса. Расчёт нормальных напряжений во втором приближении. Критерии нормирования общей продольной прочности корпуса.

Тема 5. Металлические материалы для корпусных конструкций. Судокорпусные стали. Особенности работы стальных сварных конструкций. Возможность и целесообразность использования обычной углеродистой стали и стали повышенной прочности.

Тема 6. Общие рекомендации по проектированию корпусных конструкций.

Металлоёмкость, технологичность и нагруженность корпусных конструкций. Критерии местной прочности.

Раздел 5. Проектирование судов

Тема 1. Теория проектирования судов. Стадии разработки проекта. Пересчёт показателей проектируемого судна по прототипу. Нагрузка судна. Виды водоизмещения и характерные состояния нагрузки. Связь между элементами судна и составляющими нагрузки. Расчёт нагрузки судна на начальных этапах разработки проекта. Определение координат центра тяжести и удифферентовка проектируемого судна. Уравнения масс. Исходные положения. Уравнение масс, выраженных в функции главных размерений. Уравнение масс, выраженных в функции водоизмещения. Дифференциальные уравнения масс. Уравнения вместимости. Грузовместимость. Связь между основными элементами и грузовместимостью судна. Уравнения вместимости судов. Обеспечение остойчивости. Критерии остойчивости проектируемых судов. Верхний и нижний пределы остойчивости судов. Требования, предъявляемые Морским Регистром судоходства к остойчивости судов. Уравнение остойчивости в алгебраической форме. Обеспечение непотопляемости. Учёт требований, предъявляемых к непотопляемости и надводному борту судов, при определении их основных элементов. Требования Морского Регистра судоходства к непотопляемости судов. Запас плавучести. Обеспечение ходкости. Связь между характеристиками проектируемых судов и сопротивлением воды их движению. Выбор формы корпуса. Предварительный выбор параметров формы корпуса судна. Выбор коэффициентов теоретического чертежа. Выбор относительной длины и соотношений главных размерений. Разработка теоретического чертежа судна. Основные положения. Построение теоретического чертежа. Методы определения основных элементов проектируемых судов. Метод последовательных приближений. Метод вариаций.

Тема 2. Проектирование морских транспортных судов. Классификация морских транспортных судов. Грузовые операции на судах. Архитектура судов. Классификация судовых помещений. Выбор архитектурно-конструктивного типа судна.

Тема 3. Определение основных характеристик судов. Исходные данные для технико-эксплуатационных обоснований. Определение технико-эксплуатационных характеристик судов-претендентов.

Раздел 6. Технология судостроения и судоремонта

Тема 1. Производственный и технологический процессы в судостроении. Производственный процесс, его объекты и состав. Стадии производственного процесса постройки судна. Подготовка производства к постройке судна.

Тема 2. Изготовление корпуса судна. Технологические процессы изготовления деталей, предварительные операции. Тепловая резка. Механическая обработка листов. Гибка листов. Штамповка листов.

Обработка профильной стали. Особенности обработки алюминиевых сплавов. Корпусообрабатывающий цех. Сборка и сварка узлов и секций корпуса. Виды работ при предварительной сборке. Объекты предварительной сборки. Технологические процессы сборки и сварки узлов. Технологические процессы изготовления секций корпуса. Особенности изготовления узлов и секций из лёгких сплавов. Сборочно-сварочный цех. Сборка корпуса на построечном месте. Способы сборки корпуса. Построечные места и их оборудование. Средства для перемещения судов на построечных местах. Закладка корпуса и проверочные работы. Сборка корпуса из секций. Особенности сборки блоков секций и формирования корпуса из них. Сварка на построечном месте. Испытание корпуса на непроницаемость и герметичность. Установка конструкций в корпусе и надстроек. Охрана труда на построечном месте.

Тема 3. Спуск судов. Виды спуска и спусковые сооружения. Спуск при помощи механизированных средств. Спуск с продольного стапеля. Поперечный спуск.

Тема 4. Корпусно-достроечные работы. Содержание и особенности выполнения монтажно-достроечных работ. Изготовление и монтаж лёгких переборок и изделий. Монтаж судовых устройств и дельных вещей.

Тема 5. Испытания и сдача судов. Назначение и виды проверок при постройке и испытаниях судна. Швартовные и ходовые испытания. Нагрузочные устройства и имитационные способы испытаний на швартовах.

Тема 6. Судостроительные предприятия. Виды и состав судостроительных предприятий. Генеральный план. Трудоёмкость и сроки постройки судов.

Раздел 7. Автоматизированные системы (АС).

Тема 1. Общие положения. Назначение. АС - как организационно-техническая система. Компоненты АС: техническое обеспечение, математическое обеспечение, программное обеспечение, лингвистическое обеспечение, методическое обеспечение. Основы построения АС. Цель создания АС. Иерархия уровней АС. АС верхнего уровня. АС среднего уровня. АС нижнего уровня. Эффективность АС.

Тема 2. Оптимизация характеристик судов и пополнения флота. Системный подход к проектированию судов. Сложная система. Оптимизация структуры пополнения флота. Постановка задачи. Оптимизируемые переменные. Ограничения. Критерий эффективности. Особенности решения задачи. Оптимизация характеристик судна. Постановка задачи. Математические модели оптимизации судов. Вектор оптимизируемых характеристик. Ограничения. Критерий эффективности. Алгоритм оптимизации.

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Моделирование потоков жидкости. Идеальная и вязкая жидкости.
2. Уравнения движения идеальной и вязкой жидкости.
3. Теория подобия в гидродинамике. Виды и критерии подобия.
4. Ламинарное и турбулентное движение жидкости.
5. Понятие о теории крыла.
6. Кавитация.
7. Лабораторные установки для изучения обтекания тел жидкостью и газом.
8. Принципы расчёт статически неопределимых балок.
9. Понятие о расчёте перекрытий.
10. Изгиб и устойчивость судовых пластин.
11. Внешние нагрузки на корпус судна и его конструкции.
12. Критерии прочности судового корпуса. Нормирование прочности морских судов.
13. Теоретический чертёж. Основные характеристики формы корпуса судна.
14. Понятие о расчёте элементов плавучести и начальной остойчивости.
15. Начальная остойчивость. Метацентрические формулы остойчивости.
16. Остойчивость на больших углах крена. Диаграмма плеч статической остойчивости и задачи, решаемые по ней.
17. Динамическая остойчивость.
18. Влияние жидких, подвешенных и сыпучих грузов на остойчивость.
19. Нормирование остойчивости морских судов.
20. Непотопляемость, способы её обеспечения и принципы расчёта.
21. Основные составляющие сопротивления воды движению судов.
22. Сопротивление трения. Влияние кривизны и шероховатости.
23. Сопротивление формы. Общий отрыв пограничного слоя. Кризис сопротивления.
24. Система волн, образуемых судном. Волновое сопротивление.
25. Приближённые методы расчёта сопротивления движению судов.
26. Особенности сопротивления судов с динамическими принципами поддержания.
27. Влияние формы и размеров судна на сопротивление.
28. Пути снижения сопротивления движению водоизмещающих судов.
29. Основные типы судовых движителей, их преимущества и недостатки.
30. Понятие о теории идеального движителя.
31. Геометрия гребного винта.
32. Кинематические и гидродинамические характеристики гребного винта.

33. Взаимодействие винта, корпуса и руля.
34. Методы практического расчёта винтов.
35. Кавитация гребных винтов.
36. Пропульсивные испытания судов.
37. Виды качки. Основные характеристики волнения и качки.
38. Основы линейной теории качки.
39. Качка судна на тихой воде.
40. Качка судна на регулярном волнении.
41. Качка судна на нерегулярном волнении заданной интенсивности.
42. Качка судна на совокупности режимов нерегулярного волнения.
43. Успокоители качки.
44. Системы набора судовых перекрытий, принципы их выбора.
45. Общий продольный изгиб корпуса судна.
46. Понятие о местной прочности судовых конструкций.
47. Стадии разработки проектов судов.
48. Основные уравнения теории проектирования судов.
49. Принципы выбора главных размерений и коэффициентов полноты судна.
50. Системный подход при проектировании судов.
51. САПР в судостроении. Современные методы проектирования судов.
52. Понятие об оптимизации характеристик судов.
53. Основные цехи судостроительного предприятия.
54. Методы постройки корпусов судов.
55. Спуск судов на воду.
56. Достроечные работы.
57. Испытания и сдача судов.
58. Принципы ремонта судов.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Борисов, Р.В. Статика корабля. Учебник для ВУЗов / Р.В. Борисов. – С.-П.: Palmarima Academic Publishing, 2015. – 176 с.
2. Попов, Д.Н. Гидромеханика / Д.Н. Попов, С.С. Панайотти, М.В. Рябинин. – М.: Terra mechanica, 2014. – 320 с.
3. Липанов, А.М. Теоретическая механика ньютоновских сред / А.М. Липанов. – М.: Наука, 2011. – 546 с.
4. Высоцкий, Л.И. математическое и физическое моделирование потенциальных течений жидкости. Учебное пособие / Л.И. Высоцкий, Г.Р. Коперник, И.С. Высоцкий. – С.-П.: Лань, 2014. – 64 с.
5. Шарлай, Г.Н. Маневрирование и управление морским судном. Учебное пособие / Г.Н. Шарлай. – Владивосток: Моргосуниверситет, 2015. – 572 с.

6. Белоненко, В.Ф. Физическая природа волнового сопротивления движению надводного корабля / В.Ф. Белоненко. – С.-П.: ФГУП «Крыловский НЦ», 2013. – 320 с.
7. Палий, О.М. Введение в строительную механику корабля. / О.М. Палий. – С.-П.: ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, 2012. – 274 с.
8. Крыжевич, Г.М. Экспериментальные методы и измерения в строительной механике корабля. Учебное пособие. / Г.Б. Крыжевич. – СПбГМТУ, 2012. – 262 с.
9. Бурменский, А.Д. Вопросы автоматизации расчетов общей прочности судов методом модуль-элементов / А.Д. Бурменский, Н.А. Тарануха, Я.А. Шталь // Морские интеллектуальные технологии. – Санкт-Петербург, 2014. – С. 58-62.
10. Решение задач по строительной механике. Часть 1. Учебное пособие / А.В. Бенин, О.В. Козьминская, Я.К. Кульгавый, И.Б. Пиварова, И.И. Рыбина, Р.А. Шафеева. – С.-П.: ПУГПС, 2011. – 43 с.
11. Труды Крыловского государственного научного центра «Теория корабля и строительная механика». – С.П.: - Выпуск 76 (360), 2013; - Выпуск 78 (362), 2013; - Выпуск 82 (366), 2014; - Выпуск 83 (367), 2014; - Выпуск 86 (370), 2015; - Выпуск 88 (372), 2015.
12. Труды Крыловского государственного научного центра «Теория корабля, строительная механика и судовые энергетические установки». – С.П.: - Выпуск 74 (358), 2013; - Выпуск 75 (359), 2013;
13. Труды Крыловского государственного научного центра «Теория корабля, строительная механика и другие вопросы морской техники». – С.П.: Выпуск 73 (357). – 2013.

Дополнительная литература (печатные и электронные издания)

1. Антоненко, С.В. Сопротивление движению судов: учебное пособие / С.В. Антоненко. – Владивосток : ДВГТУ, 2007. – 156 с.
2. Антоненко, С.В. Судовые движители: учебное пособие / С.В. Антоненко. – Владивосток : ДВГТУ, 2007. – 125 с.
2. Антоненко, С.В. Морская энциклопедия: учебное пособие для вузов / С.В. Антоненко, В.В. Новиков, Г.П. Турмов. – Владивосток : ДВФУ, 2011. – 254 с.
3. Антоненко, В.С. Расчет сопротивления воды движению судна: методические указания / В.С.Антоненко, С.В.Антоненко, М.Т.Чашков. – Владивосток : ДВГТУ, 1994. – 44 с.
4. Антоненко, В.С. Расчеты судовых гребных винтов: учеб. пособие / В.С.Антоненко, С.В.Антоненко. – Владивосток : ДВПИ, 1980. – 44 с.
5. Антоненко, В.С. Морская энциклопедия: учебное пособие / В.С.Антоненко, С.В.Антоненко. – Владивосток : ДВГТУ, 2001. – 120 с.
6. Антоненко, С.В. Качка судов: учебное пособие / С.В. Антоненко, О.Э.Суров. – Владивосток : ДВГТУ, 2003. – 102 с.
7. Аносов, А.П. Конструкция специальных судов: учебное пособие / А.П.Аносов. – Владивосток : ДВГТУ, 2009. – 154 с.

8. Артюшков, Л.С. Судовые движители: учебник / Л.С.Артюшков, А.Ш.Ачкинадзе, А.А. Русецкий ; под ред. А.А. Русецкого. - Л. : Судостроение, 1988. – 295 с.
8. Барабанов, Н.В. Конструкция корпуса морских судов: учебник для вузов / Н.В. Барабанов, Г.П.Турмов. Изд. 5-е, перераб. и доп. - Л. : Судостроение, 2002. – 472 с.
9. Бронников, А.В. Проектирование судов: учебник для вузов , А.В.Бронников. - Л. : Судостроение, 1991. – 320 с.
10. Бугаев, В.Г. Проектирование и обеспечение эксплуатационной надежности транспортных судов: учебное пособие / В.Г. Бугаев. – Владивосток : ДВГТУ, 1995. – 71 с.
11. Бугаев, В.Г. Экономические обоснования при проектировании судов и океанотехники: учебное пособие / В.Г.Бугаев, М.В.Войлошников. – Владивосток : ДВГТУ, 1997. – 66 с.
12. Бугаев, В.Г. CAD/CAM/CAE-системы. Автоматизированное проектирование судов: учебное пособие для вузов / В.Г.Бугаев. – Владивосток : ДВГТУ, 2008. – 249 с.
13. Войткунский, Я.И. Сопротивление движению судов: учебник для вузов / Я.И. Войткунский. - Л. : Судостроение, 1988. – 287 с.
14. Восковщук, В. В. Общая продольная прочность морских судов : учебное пособие для вузов / В. В. Восковщук, В.В. Новиков.- Владивосток : ДВФУ, 2003. – 103 с.
15. Жинкин, В.Б. Теория и устройство корабля: учебник / В.Б. Жинкин ; науч. ред.: К. П. Борисенко, А. В. Шляхтенко. - СПб. : Судостроение, 2010. – 407 с.
16. Емельянов, Н.Ф. Ходкость водоизмещающих морских судов: учебное пособие для вузов / Н.Ф. Емельянов.- Владивосток : Дальрыбвтуз, 2004. – 248 с.
17. Ионов, Б.П. Ледовая ходкость судов / Б.П.Ионов, Е.М.Грамузов.- СПб. : Судостроение, 2001. – 511 с.
18. Ипатовцев, Ю.Н. Строительная механика и прочность корабля: учебник / Ю.Н. Ипатовцев, Я.И.Короткин. - Л. : Судостроение, 1991. – 288 с.
19. Казанов, Г.Т. Концентрация напряжений и другие особенности напряжённого состояния судовых корпусных конструкций / Г.Т.Казанов, В.В.Новиков, Г.П.Турмов ; науч. ред. Г.Ю. Илларионов. – Владивосток : ДВФУ, 2014. - 176 с.
20. Кошкин, С.В. Основы расчётов по статике и ходкости судов: учебное пособие / С.В.Кошкин, Н.С.Гуменюк. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ. Ч. 1. 2007. – 58 с.
21. Кошкин, С.В. Основы расчётов по статике и ходкости судов: учебное пособие / С.В.Кошкин, Н.С.Гуменюк. - Комсомольск-на-Амуре : КНАГТУ. Ч. 2. 2011. – 64 с.
22. Кулеш, В.А. Основы проектирования корпусов морских судов: метод. Указания / В.А. Кулеш. – Владивосток : ДВГТУ, 2007. – 72 с.
23. Максимаджи, А.И. Капитану о прочности корпуса судна: справочник / А. И. Максимаджи. - Л. : Судостроение, 1988. – 223 с.

24. Мамонтов, А.И. Обеспечение подготовки постройки судов: учебное пособие для вузов ; электрон. опт. диск / А.И. Мамонтов, Л.И. Чехранова. – Владивосток : ДВФУ, 2013.
 25. Маницын, В.В. Технология ремонта судов рыбопромыслового флота: учебное пособие / В.В. Маницын. - М. : Колос, 2009. – 533 с.
 26. Никифоров, В.Г. Организация и технология судостроения и судоремонта: учебник / В.Г.Никифоров, Ю.В.Сумеркин. - М. : Транспорт, 1989. – 239 с.
 27. Новиков, В. В. Принципы расчета прочности морских плавучих сооружений. Плавучие буровые установки: учебное пособие для вузов / В.В. Новиков, Г.П. Шемендюк. – Владивосток : ДВФУ, 2011. – 98 с.
 28. Новиков, В. В. Прочность морских судов: учебное пособие для вузов / В. В. Новиков, Г.П. Турмов.- Владивосток : ДВФУ, 2011. – 246 с.
 29. Новиков, В. В. Архитектура морских судов (конструкция и прочность) / В. В. Новиков, Г.П. Турмов. – Владивосток : ДВФУ, 2012. – 275с.
 30. Новиков, В. В. Строительная механика корабля: учебное пособие для вузов / В. В.Новиков, Г.П. Турмов, И.А.Казакова.- Владивосток : ДВФУ, 2014. – 235 с.
 31. Новиков, В.В. Прочность корпуса судна при скручивании: учебное пособие / В.В.Новиков, А.П.Герман.- Владивосток : ДВФУ, 2012. – 95 с.
 32. Новиков, В.В. Дополнительные главы строительной механики корабля: учебное пособие / В.В. Новиков. – Владивосток : ДВГТУ, 1997. – 63 с.
 33. Новиков, В.В. Прочность и расчётное проектирование корпуса корабля: учебное пособие / В.В. Новиков. – Владивосток : ДВГТУ, 2003. – 75 с.
 34. Новиков, В.В. Теория и устройство судов: учебное пособие / В.В.Новиков, С.В.Антоненко, Е.К.Новикова. – Владивосток : ДВГТУ, 2008. – 119 с.
 35. Новиков, В.В. Теория и устройство судов: учебное пособие для вузов. Ч. 2 / В.В.Новиков, Г.П.Турмов ; науч. ред. М.В. Войлошников. –Владивосток : ДВГТУ, 2010. – 145 с.
 36. Новиков, В.В. Прочность конструкций морских инженерных сооружений (основы и принципы расчёта) / В.В.Новиков, Г.П.Турмов ; науч.ред. Г.Ю. Илларионов. – Владивосток : ДВФУ, 2014. – 267 с.
 37. Новиков, В.В. Основы технической эксплуатации морских судов: учебное пособие для вузов / В.В.Новиков, Г.П.Турмов М.В.Китаев. – Владивосток : ДВФУ, 2015. – 159 с.
 38. Повреждения и пути совершенствования судовых конструкций / Н.В. Барабанов, Н.А. Иванов, В.В. Новиков и др. 2-е изд., перераб. и доп. - Л.: Судостроение, 1989. – 254 с.
 39. Седых, В.И. Технология судоремонта: учебник / В.И.Седых, О.К.Балякин. 2-е изд., перераб. и доп. - Владивосток: Дальнаука, МГУ им. Г.И. Невельского, 2008. – 403 с.
 40. Справочник по строительной механике корабля в 3 т.: т. 1 / Г.В. Бойцов, О.М. Палий, В.А. Постнов и др. - Л. : Судостроение, 1982. –376 с.
 41. Справочник по строительной механике корабля в 3 т.: т. 2 / Г.В. Бойцов, О.М. Палий, В.А. Постнов и др. - Л. : Судостроение, 1982. – 462 с.
- <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:393116&theme=FEFU>

42. Справочник по строительной механике корабля в 3 т.: т. 3 / Г.В. Бойцов, О.М. Палий, В.А. Постнов и др. - Л. : Судостроение, 1982. – 317 с.
43. Справочник по теории корабля: В 3 т. Т. 1. Гидромеханика. Сопротивление движению судов. Судовые движители / под ред. Я.И. Войткунского. - Л. : Судостроение, 1985. - 768 с.
44. Справочник по теории корабля: В 3 томах. Т. 2. Статика судов. Качка судов/ Под ред. Я.И. Войткунского. - Л. : Судостроение, 1985. - 440 с.
45. Филин, А.П. Введение в строительную механику корабля: учебное пособие А.П. Филин.- СПб. : Судостроение, 1993. – 640 с.
46. Чижиумов, С.Д. Основы динамики судов на волнении: учебное пособие / С.Д. Чижиумов. - Комсомольск-на-Амуре : КнАГТУ, 2010 – 109 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети
«Интернет»

1. <http://mga-nvr.ru/sudostroenie-sudoremont-proektirovanie/> - Новороссийский морской сайт (форум, фотографии, литература по судостроению и судоремонту);
 2. http://serebkol.ucoz.ru/load/sbornik_knig_po_sudostroeniju_232_knigi/1-1-0-29 - На сайте представлены материалы для скачивания, фотоальбомы, видео, полезные ссылки и статьи по судостроению.
- 26
3. <http://seatracker.ru/viewtopic.php?t=41> – Первый международный торрент трекер для моряков (форум, книги по судостроению и судоремонту).

ПРОГРАММА вступительных испытаний для лиц, поступающих в
аспирантуру по направлению подготовки 26.06.01 Техника и технологии
кораблестроения и водного транспорта, направленности (профилю)
**05.08.05 Судовые энергетические установки и их элементы (главные и
вспомогательные)**

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Раздел 1. Вводная часть

Место и структура дисциплины в учебном плане подготовки кандидата технических наук. Цели и задачи дисциплины. Научно-технический прогресс в судовой энергетике энергетике. Роль и значение судовой энергетике в развитии судостроения, судоходства и экономики страны. Проблемы и перспективы совершенствования и развития судовой энергетике.

Раздел 2. Судовая энергетика

Тема 1. Назначение, функции и понятие судовой энергетике, её назначение Комплектация и преобразование энергии в судовой энергетике. Мощность и энергетическая эффективность. Классификация и терминология судовой энергетике (СЭ). Классификационная схема СЭ. Образование технико-эксплуатационной терминологии. Энергетические комплексы и ресурсы. Тепловая схема - графическая модель СЭ. Классификации тепловых схем. Требования к их выполнению. Системность СЭ. Системное изучение взаимодействий элементов СЭ и связи с окружающей средой. Структурно-иерархическая системность и соподчиненность элементов СЭ. Терминология элементов.

Тема 2. Комплектация главных пропульсивных комплексов (ГПК) Структурная схема СЭ. Дизельный ГПК. Газотурбинный ГПК. Паротурбинный ГПК. Ядерный ГПК. Комбинированные ГПК. Общекорабельный и технологический комплекс. Главные судовые передачи. Назначение и типы. Механические передачи. Характеристики. Электрические передачи. Особенности и область применения. Гидравлические элементы передач. Судовой валопровод. Назначение и устройство. Основные элементы. Расчет основных размеров валопровода. Влияние расположения валопровода на эксплуатационные характеристики корабля.

Тема 3. Судовая электроэнергетическая установка (ЭЭУ). Электрооборудование корабля. Род тока и характеристики электрогенераторов и электродвигателей. Комплектация ЭЭУ. Расход электроэнергии и среднеэксплуатационная нагрузка ЭЭУ по режимам. Спецификационная мощность и число электрогенераторов. Расход топлива по ЭЭУ. Привод вспомогательных механизмов. Типы привода вспомогательных механизмов КЭ. Типы двигателей. Характеристики и сравнительная эксплуатационная и экономическая эффективность привода

вспомогательных механизмов. Общий КПД привода вспомогательных механизмов.

Раздел 3. Типы и комплектация судовых энергетических установок

Тема 1. Общий принцип комплектования СЭ Тип ГПК и состав вспомогательного оборудования. Паротурбинный ГПК простой конденсационной схемы. Теоретический термодинамический цикл и реальные рабочие процессы. Расход пара на главный ТРА и вспомогательные потребители. Регенеративные паротурбинные ГПК. Методы повышения энергетической эффективности. Сущность регенерации. Регенерация противодавлением и отбором пара. Особенности ядерных ГПК.

Тема 2. Комплектация и характеристики паротурбинных ГПК Энергетические системы. Конденсационная установка. Конденсатно-питательная система. Воздушно-газовая и топливная системы. Система охлаждения.

Тема 3. Газотурбинный ГПК. Классификация и комплектация эксплуатационно-технические характеристики. Теоретический цикл ГТД и реальные рабочие процессы в элементах ГТД. Энергетические характеристики ГТД. Определение параметров рабочих процессов. Энергетические и технико-эксплуатационные характеристики газотурбинных ГПК.

Тема 4. Дизельные ГПК. Общая характеристика. Энергетические системы дизельных ГПК. Возможности повышения эффективности.

Тема 5. Комбинированные ГПК. Энергоэксплуатационная эффективность. Требования к комплектации. Распределение мощности смешанных ГПК по главным двигателям. Установки КОДАС, КОДАГ, КОГАГ. Основные характеристики дизель-газотурбинных ГПК. Комбинированные бинарные ГПК с единым рабочим веществом и с двумя рабочими веществами. Парогазовые и газо-паротурбинные ГПК. Типовые тепловые схемы. Энергетическая эффективность комбинированных ГПК.

Раздел 4. Эффективность судовой энергетики

Тема 1. Техничко-эксплуатационная эффективность Энергетическая эффективность. Масса энергооборудования. Параметры рейса. Запас ТСМ. Полная масса КЭ. Грузоподъемность и провозоспособность корабля. Экономическая эффективность КЭ. Затраты на энергоресурсы обслуживание и восстановление. Энергетические составляющие экономической эффективности корабля. Экономические показатели корабля. Показатели эффективности КЭ. Автономность и дальность плавания. Мощностные показатели. Показатели массы КЭ. Габаритные и маневренные показатели. Стоимостные и технологические показатели.

Тема 2. Показатели работы. Надежность судовой энергетики. Определения и показатели. Безотказность ГПК. Показатели безотказности и долговечности. Работоспособность и исправность КЭ. Ремонтпригодность судовой

энергетики. Изнашивание и восстанавливаемость. Характеристики ремонтпригодности и показатели ремонтпригодности. Оценка надежности и её повышение. Взаимосвязь безотказности ГПК и его элементов. Специфика обеспечения надежности. Резервирование элементов. Меры обеспечения надежности.

Тема 3. Размещение главных элементов судовой энергетики. Влияние типа корабля на комплектацию и основные параметры ГПК. Размещение вспомогательного энергооборудования. Судовая электроэнергетическая установка. Энергетические системы и посты управления. Общие требования безопасности.

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Первое начало термодинамики, его физическая суть, аналитическое выражение и величины в него входящие.
2. Термодинамические газовые процессы, их физическая суть, аналитическая запись и графическое изображение.
3. Прямые и обратные термодинамические циклы, их графическое изображение и оценка эффективности.
4. Второе начало термодинамики, его физическая суть и аналитическое выражение. Цикл Карно.
5. Работа поршневого компрессора, вредное пространство и причины перехода к многоступенчатому сжатию.
6. Принципы работы поршневых ДВС. Циклы Отто, Дизеля, Сабатэ-Тринклера.
7. Принципы работы ГТУ, Циклы с изобарным и изохорным подводом тепла.
8. Пути повышения эффективности ГТУ.
9. Основные состояния воды и водяного пара. Процесс парообразования.
10. Принцип работы ПСУ. Цикл Ренкина.
11. Таблицы свойств воды и водяного пара.
12. Пять основных путей повышения эффективности ПСУ.
13. Принцип работы парокомпрессионной холодильной машины.
14. Состав и назначение основных элементов СДУ.
15. Назначение, состав, основы расчёта и выбор СЭС.
16. Назначение, состав, основы расчёта и выбор ВКУ.
17. Расчёт автономности плавания и основных судовых запасов.
18. Топлива, применяемые в судовых ДВС, классификация, маркировка, свойства.
19. Топливная система СДУ. Назначение, состав, основы расчёта.
20. Система смазочного масла СДУ. Назначение, состав, основы расчёта.
21. Система водяного охлаждения. Назначение, состав, основы расчёта.
22. Система сжатого воздуха. Назначение, состав, основы расчёта.
23. Система газовыпуска. Назначение, состав, основы расчёта.
24. Судовой валопровод. Назначение, состав, основы расчёта.
25. Классификация механизмов и машин по различным признакам.

26. Классификация механизмов и машин по виду привода.
27. Передачи. Роль передач в управлении механизмами и машинами.
28. Классификация передач по различным признакам.
29. Виды зубчатых передач. Что представляет из себя зуб таких передач? Как называются части таких передач?
30. Червячные передачи и их классификация. Назначение, особенности конструкций, применение в механизмах и машинах.
31. Ременные передачи и их применение. Назначение, преимущества и недостатки по сравнению с другими видами передач.
32. Классификация ременных передач по типу установки ремней и роликов.
33. Винтовые передачи (передачи «Винт-гайка»), их виды и применение в различных механизмах и машинах. Классификация по типу винтовой резьбы. Преимущества и недостатки винтовых передач.
34. Допуски и посадки. Что такое «допуск»? Как обозначаются допуски на чертежах деталей, например, на чертеже вала.
35. Посадки, основные понятия. Основная классификация посадок.
36. Подшипники. Основные виды подшипников скольжения. Преимущества и недостатки таких подшипников и их применение в машинах.
37. Подшипники качения. Классификация и основные типы.
38. Применение подшипников качения в машинах, их преимущества и недостатки.
39. Процесс теплопроводности. Основные понятия и законы.
40. Процесс теплопередачи. Основные понятия и законы.
41. Режимы движения жидкости.
42. Теплоотдача при вынужденном движении жидкости внутри трубы.
43. Теплоотдача при вынужденном поперечном обтекании пучка труб.
44. Теплоотдача при свободном движении жидкости.
45. Процесс конденсации пара.
46. Процесс кипения жидкости.
47. Основные законы теплового излучения.
48. Основные положения теплового расчёта теплообменного аппарата.
49. Классификация турбин.
50. Ступень активного типа: схема, принцип действия, процесс расширения пара.
51. Ступень реактивного типа: схема, принцип действия, процесс расширения пара.
52. Ступень скорости: схема, принцип действия, процесс расширения пара.
53. Геометрические характеристики профиля и решетки профилей.
54. Треугольники скоростей.
55. Окружные потери. Окружной КПД ступени.
56. Внутренние потери. Внутренний КПД ступени.
57. Многоступенчатые турбины: схема, преимущества использования.
58. Внутренние и внешние потери в турбоагрегате. Эффективный КПД и эффективная мощность турбоагрегата.
59. Классификация судовых котлов.

60. Характеристики котлов. Требования, предъявляемые к судовым котлам.
61. Конструкция и принцип действия огнетрубного котла.
62. Конструкция и принцип действия утилизационного котла.
63. Конструкция и принцип действия водотрубного котла с естественной циркуляцией.
64. Уравнение теплового баланса котла.
65. Теплообмен в топках.
66. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева.
67. Естественная циркуляция воды в котле. Кратность и скорость циркуляции.
68. Показатели надежности циркуляции.
69. Знаки автоматизации судов в соответствии с Правилами классификации и постройки морских судов.
70. Характеристики отвода энергии дизеля, как объекта регулирования частоты вращения (винтовая, дизеля на холостом ходу, дизеля приводящего электрогенератор).
71. Фактор статической устойчивости дизеля, как объекта регулирования частоты вращения.
72. Регуляторы частоты вращения дизелей. Их классификация.
73. Обратные связи в регуляторы частоты вращения ДВС.
74. Усилители регуляторов частоты вращения ДВС.
75. Анализ устойчивости САР частоты вращения ДВС (ДВС лишён самовыравнивания, регулятор прямого действия).
76. Статика параллельной работы дизельных агрегатов. Согласование нагрузок дизельных агрегатов, работающих параллельно.
77. Оптимальный температурный режим в дизелях. Требования к системам регулирования температур в ДВС.
78. Характеристики подвода и отвода энергии дизеля, как объекта регулирования температуры.
79. Принципы и способы регулирования температуры.
80. Достоинства и недостатки управления скоростью движения судна через всережимный РЧВ.
81. Пневматический усилитель с управляющим устройством типа «соплозаслонка».
82. Автоматизированные системы диагностирования.
83. Автоматизация утилизационных котлов.
84. Функциональные схемы систем автоматического управления и контроля. Условные обозначения.
85. Основные понятия и определения ДВС: ВМТ, НМТ, среднее индикаторное давление, среднее эффективное давление, механические потери, механический КПД ДВС. Индикаторная диаграмма 4-х тактных и 2-х тактных ДВС.
86. Анализ термического КПД циклов Отто, Дизеля, Тринклера при:
а) равной степени сжатия; б) равной максимальной температуре цикла.
87. Термодинамические циклы комбинированных ДВС.

88. Фазы газораспределения 2-х тактных ДВС.
89. Фазы газораспределения 4-х тактных ДВС.
90. Эффективная мощность двигателя, эффективный КПД, удельный эффективный расход топлива.
91. Классификация судовых ДВС по различным признакам.
92. Теплонапряжённость судовых двигателей. Показатели теплонапряжённости дизеля.
93. Показатели качества газообмена.
94. Наддув как способ повышения мощности дизеля. Способы и схемы наддува.
95. Скоростные (внешние и винтовые) и нагрузочные характеристики дизеля.
96. Изобразите идеальные циклы ДВС с импульсным наддувом и наддувом при постоянном давлении. Сравните КПД этих циклов.
97. Перечислите составляющие теплового баланса главного двигателя. Какова их относительная величина? Как снизить тепловые потери?
98. Что такое импульсный и изобарный наддув? Какой наддув применяется в современных МОД и каковы его преимущества?
99. Способы смесеобразования в ДВС.
100. Камеры сгорания ДВС.
101. Работа двигателя на ВРШ.
102. Масла в ДВС. Назначение, классификация, структура, свойства.
103. Охлаждение наддувочного воздуха в ДВС.
104. Какова связь между эффективным КПД двигателя и его удельным эффективным расходом топлива?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. Беспалов, В.И. Судовые энергетические установки / В.И. Беспалов, В.В. Колыванов - Нижний Новгород: ВГУВТ (Волжский государственный университет водного транспорта), 2012. - 109с.
2. Грибиниченко, М. В. Судовые энергетические установки: учебное пособие/ М. В. Грибиниченко. - Владивосток : ДВГТУ, 2010. - 109 с.
3. Кончаков, Е. И. Техническая диагностика судовых энергетических установок: учебное пособие / Е. И. Кончаков. - Владивосток : ДВГТУ, 2007. - 100с.
4. Куренский, А. В. Техническая эксплуатация и ремонт судовых энергетических установок: учебное пособие / А. В. Куренский. - Владивосток : ДВГТУ, 2008. - 212с.
5. Михальцев, В.Е. Теория и проектирование газовой турбины Ч. 2. Теория и проектирование многоступенчатой газовой турбины / В.Е. Михальцев, В.Д. Моляков - М. :МГТУ им. Н.Э. Баумана 2008. - 116 с.
6. Пенкин, Н.С. Основы трибологии и триботехники [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.С. Пенкин, А.Н. Пенкин, В.М. Сербин. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2012. — 208 с.
7. Прокопенко, Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие / Н.Н. Прокопенко. – СПб.: Лань, 2010. — 592 .
8. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства: Учебное пособие. — СПб. : «Лань», 2012. — 224 с.
9. Самсонов, А. И. Судовые двигатели внутреннего сгорания: учебное пособие для вузов / А. И. Самсонов. - Владивосток : ДВГТУ, 2008. - 175с.
10. Шишкин, И. Л. Детали машин. Основы проектирования и конструирования судовых машин: лабораторный и расчетный практикум / И. Л. Шишкин. Владивосток : ДВГТУ, 2007г. - 160 с.

Дополнительная литература

1. Александров, Н. Е. Основы теории тепловых процессов и машин в 2 ч. Ч. I - 4-е изд. / Н.Е. Александров. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 560 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366676>
2. Александров, Н. Е. Основы теории тепловых процессов и машин в 2 ч. Ч. II / Н. Е. Александров [и др.] ; под ред. Н. И. Прокопенко. - 4-е изд. (эл.) . / Н.Е. Александров. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 571 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366681>
3. Безъязычный, В.Ф. Технологические процессы механической и физико-химической обработки в двигателестроении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Безъязычный В.Ф. - Электрон. текстовые данные. - М. : Машиностроение, 2007. - 544 с. Режим доступа:

<http://www.iprbookshop.ru/5199>

4. Борисенко, И.Г. Инженерная графика. Эскизирование деталей машин: учебное пособие / И.Г. Борисенко.- Красноярск : СФУ, 2012. – 156с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45688
5. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении: Учебное пособие. - СПб. : Лань, 2011. - 208 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/685/>
6. Данилов, А.Т. Современное морское судно [Электронный ресурс]: учебник/ А.Т. Данилов, В.А. Середохо. Электрон. текстовые данные. - СПб. : Судостроение, 2010. - 446 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11237>
7. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - М. : ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=444528>
8. Калашников, С.А. Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: Учебник / С.А. Калашников, А.Г. Николаев. – Новосибирск : Новосиб. гос. акад. вод. трансп., 2011. – 90 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=349056>
9. Конструирование двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение" / Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков; под ред. Н. Д. Чайнова. - 2-е изд. - М. : Машиностроение, 2011. - 496 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=374647>
10. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин [Электронный ресурс]: учебное пособие/ О.П. Леликов. Электрон. текстовые данные. -М. : Машиностроение, 2007. - 464 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5147>
11. Максимов, С.Ф. Изучение энергетических характеристик активной турбины на модельном однофазном и двухфазном рабочем теле / С.Ф. Максимов. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. - 46 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52228
12. Матвеев, Ю.И. Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками / Ю.И. Матвеев, М.Ю.Храмов. – Нижний Новгород : ВГУВТ (Волжский государственный университет водного транспорта), 2012. – 53 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44859
13. Мышкин, Н.К. Трение, смазка, износ. Физические основы и технические приложения трибологии: учебное пособие / Н.К. Мышкин, М.И. Петроковец. - М. : Физматлит, 2007. - 366 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=47555
14. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. - М. : ИНФРА-М, 2003. - 184 с. Режим доступа:

<http://znanium.com/bookread.php?book=65848>

15. Сень, Л.И. Судовые котельные и паропроизводящие установки: Курс лекций / Л.И. Сень. – Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011. – 239с. Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=20158

16. Соболенко, А.Н. Судовые двигатели внутреннего сгорания: Курс лекций : Учебное пособие / А.Н. Соболенко. – Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2009. - 116 с. Режим доступа:

http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=20160

17. Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Учеб. пособие / Под ред. В.В.Кондратьева и др. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 128 с. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=194598>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.oaoosk.ru/innovation/> - Сайт акционерного общества «Объединенная судостроительная корпорация»;
2. <http://dcss.ru/company/about.html> - сайт ОАО «Дальневосточный центр судостроения и судоремонта»;
3. <http://krylov-center.ru/rus/about-the-center/> - Крыловский государственный научный центр (им. Алексея Николаевича Крылова).

ПРОГРАММА вступительных испытаний для лиц, поступающих в аспирантуру по направлению подготовки 26.06.01 Техника и технологии кораблестроения и водного транспорта, направленности (профилю) **05.08.06 Физические поля корабля, океана, атмосферы и их взаимодействие**

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

МОДУЛЬ 1. ТЕОРИЯ ДИФРАКЦИИ И РАССЕИВАНИЯ ВОЛН

Раздел 1. Формулировка дифракционных задач.

- Тема 1. Волновое уравнение для линейных сред.
- Тема 2. Метод разделения переменных.
- Тема 3. Метод интеграла Кирхгофа.
- Тема 4. Метод функции Грина.
- Тема 5. Численные методы. Приближенные методы.

МОДУЛЬ 2. ГИДРОАКУСТИКА

Раздел 1. Распространение волн в неоднородных средах.

- Тема 1. Волновое уравнение для неоднородных сред.
- Тема 2. Модель слоистых акустических сред.
- Тема 3. Закон Снеллиуса для плоских волн и плоских границ раздела.
- Тема 4. Закон Снеллиуса для непрерывных криволинейных границ.

МОДУЛЬ 3. ТЕОРИЯ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Раздел 1. Основные соотношения электроакустического преобразователя.

- Тема 1. Физические принципы преобразования.

Раздел 2. Соотношение электромеханической взаимности.

- Тема 1. Эквивалентные схемы преобразователей.
- Тема 2. Метод электромеханических аналогий.
- Тема 3. Электроакустические аналогии.

МОДУЛЬ 4. ГЕНЕРИРОВАНИЕ ЗВУКА ПОД ВОДОЙ

Раздел 1. Уровень излучения

- Тема 1. Соотношение между уровнем излучения и излучаемой акустической мощностью.
- Тема 2. Ограничения мощности гидролокатора.
- Тема 3. Нелинейные явления в гидроакустике.
- Тема 4. Взрывы как источники звука под водой.

МОДУЛЬ 5. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В МОРЕ

Раздел 1. Потери при распространении

- Тема 1. Поглощение звука в море.
- Тема 2. Скорость звука в море.
- Тема 3. Структура поля скорости звука в море.

Раздел 2. Теория распространения лучей и построение их траекторий.

Тема 1. Приповерхностный звуковой канал.

Тема 2. Подводный звуковой канал.

Тема 3. Каустики и зоны конвергенции.

МОДУЛЬ 6. РАССЕЯНИЕ ЗВУКА В МОРЕ

Раздел 1. Уровень реверберации

Тема 1. Типы реверберации. Уровень реверберации эквивалентной плоской волны.

Тема 2. Теории объемной и поверхностной реверберации.

Тема 3. Поверхностное рассеяние слоем объемных рассеивателей.

Тема 4. Объемная реверберация. Глубинный рассеивающий слой.

МОДУЛЬ 7. ШУМ

Раздел 1. Шум, излучаемый кораблями, подводными лодками и торпедами. Уровни излучаемого шума

Тема 1. Уровень излучения и спектры шума. Методы измерений.

Тема 2. Источники излучаемого шума. Выводы по источникам излучаемого шума.

Тема 3. Суммарная излучаемая акустическая мощность.

Раздел 2. Собственный шум кораблей, подводных лодок и торпед. Уровни собственного шума

Тема 1. Измерение собственного шума и методы борьбы с ним.

Тема 2. Источники собственного шума и пути его распространения.

Тема 3. Шум потока. Снижение шума потока. Обтекатели. Уровни собственного шума.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Формулировка дифракционных задач.
2. Волновое уравнение для линейных сред.
3. Метод разделения переменных.
4. Метод интеграла Кирхгофа.
5. Метод функции Грина.
6. Численные методы.
7. Приближенные методы.
8. Волновое уравнение для неоднородных сред.
9. Модель слоистых акустических сред.
10. Закон Снеллиуса для плоских волн и плоских границ раздела.
11. Закон Снеллиуса для непрерывных криволинейных границ.
12. Основные соотношения электроакустического преобразователя.
13. Физические принципы преобразования.
14. Соотношение электромеханической взаимности.
15. Эквивалентные схемы преобразователей.
16. Метод электромеханических аналогий.
17. Электроакустические аналогии.

18. Соотношение между уровнем излучения и излучаемой акустической мощностью.
19. Ограничения мощности гидролокатора.
20. Нелинейные явления в гидроакустике.
21. Взрывы как источники звука под водой.
22. Поглощение звука в море.
23. Скорость звука в море. Структура поля скорости звука в море.
24. Теория распространения лучей и построение их траекторий.
25. Приповерхностный звуковой канал.
26. Подводный звуковой канал.
27. Каустики и зоны конвергенции.
28. Типы реверберации.
29. Уровень реверберации эквивалентной плоской волны.
30. Теории объемной и поверхностной реверберации.
31. Поверхностное рассеяние слоем объемных рассеивателей.
32. Объемная реверберация.
33. Глубинный рассеивающий слой.
34. Уровень излучения и спектры шума.
35. Методы измерений.
36. Источники излучаемого шума.
37. Выводы по источникам излучаемого шума.
38. Суммарная излучаемая акустическая мощность.
39. Измерение собственного шума и методы борьбы с ним.
40. Источники собственного шума и пути его распространения.
41. Шум потока. Снижение шума потока.
42. Обтекатели.
43. Уровни собственного шума.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. Королёв, А.П. Поведение материалов в электрическом поле: учебное пособие / А.П. Королёв, Д.М. Мордасов. - Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 80 с.
<http://window.edu.ru/resource/154/80154/files/mordasov.pdf>
2. Кузнецов, В.П. Нелинейная акустика в океанологии: учебное пособие / В.П. Кузнецов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 259 с.
http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:/usr/vtls/ChamoHome/visualizer/data_ipr/books_ipr_04022014.xml.part849..xml&theme=FEFU
3. Мазанко, В.Ф. Диффузионные процессы в металлах под действием магнитных полей и импульсных деформаций . [в 2 т.] : т. 1 / В. Ф. Мазанко,

А. В. Покоев, В. М. Миронов ; [отв. ред. А. П. Шпак] ; Самарский государственный университет - М. : Машиностроение - 1 Самара : Изд-во Самарского университета , 2006. – 336с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:262402&theme=FEFU>

4. Носов, Г.В. Постоянное электромагнитное поле: учебное пособие / Г.В. Носов ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. - 88 с. http://window.edu.ru/resource/811/73811/files/Posobie_3.pdf

5. Стаценко, Л.Г. Акустика студий звукового и телевизионного вещания. Системы озвучивания [Электронный ресурс] : электрон. учебник / Л.Г. Стаценко, Ю.В. Паскаль. - Владивосток: ДВГТУ, 2006. - 96 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:394712&theme=FEFU>

6. Уфимцев, П. Я. Основы физической теории дифракции [Электронный ресурс] / П. Я. Уфимцев ; пер. с англ. — 2-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.— 351 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=485665>

Дополнительная литература: (печатные и электронные издания)

1. Борисов, Е.К. Поведение линейных систем в стохастических динамических полях, генерированных взрывами : Дис. на соиск. ученой степени д-ра техн. наук (Спец.05.08.06-Физические поля корабля, океана, атмосферы и их взаимодействие;05.23.01-строительные конструкции, здания и сооружения) / ДВГТУ; Науч. конс. П.А. Аббасов. - Владивосток : ДВГТУ , 2000. – 237с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:361407&theme=FEFU>

2. Гольдштейн, А.Е. Электромагнитное поле. Электрические и магнитные свойства материалов: Учебное пособие по курсу "Физические основы получения информации" / А.Е. Гольдштейн. - Томск: Томский политехнический университет, 2006. - 19 с.

http://window.edu.ru/resource/735/74735/files/up_fopi.pdf

3. Деменицкая, Р. М. Естественные физические поля океана / Р. М. Деменицкая, С. С. Иванов, Э. М. Литвинов. –Л. : Наука , 1981. – 272 с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:43705&theme=FEFU>

4. Картунов, В.А. Геофизические поля окраинных морей и океана: методические указания / В.А. Картунов, Р.Г. Кулинич, Е.И. Сычева. - Владивосток: ДВГТУ, 2007. - 47 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392358&theme=FEFU>

5. Лавров, В.Я. Теория физических полей. Теория электромагнитного поля: методические указания к заданию № 1 / В.Я. Лавров, Свинолобова Л.Б. - СПб.: ГУАП, 2005. - 21 с.

<http://window.edu.ru/resource/875/44875/files/Golub0.pdf>

6. Павлов, А. Н. Геофизика. Тема 3. Физические модели Земли.

Тема 4. Геофизические поля. Конспект лекций / А. Н. Павлов. – СПб. :

РГГМУ, 2004 – 69с. <https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-17906&theme=FEFU>

7. Петров, П.Н. Акустика. Электроакустические преобразователи: [Электронный ресурс] : электрон. учебник / П.Н. Петров. - СПб.: ГУАП, 2003. - 80 с. <http://window.edu.ru/resource/778/44778/files/petrov.pdf>

8. Перерва, Л.М. Идентификация расписания рабочих частот в системе территориального разнесенного приема методами статистической физики: Автореф. Спец 05.08.06-Физические поля корабля / Л.М. Перерва, - Владивосток : ДВГТУ, 2002 – 178с.

<https://lib.dvfu.ru:8443/lib/item?id=chamo:405161&theme=FEFU>

9. Радаев, Ю.Н. Нелинейная теория упругости как физическая теория поля: учебное пособие / Ю.Н. Радаев, С.А. Лычев. - Самара: Изд-во "Самарский университет", 2005. - 60 с. Режим доступа:

<http://window.edu.ru/resource/886/46886/files/ssu13.pdf>

10. Соловьянова, И.П. Теория волновых процессов: Акустические волны [Электронный ресурс] : электрон. учебник / И.П. Соловьянова, С.Н. Шабунин. - Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2004. - 142 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/432/28432/files/ustu039.pdf>

11. Щуров, В. А. Векторная акустика океана / В.А. Щуров ; отв. ред. В. И. Короченцев; Российская академия наук, Дальневосточное отделение, Тихоокеанский океанологический институт. - Владивосток : Дальнаука, 2003. - 307 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:3450&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.ejta.org/ru> - электронный журнал «Техническая акустика»;
2. <http://spravka.akin.ru/> - Междисциплинарная информационно-консультационная система по современным направлениям акустики;
3. <http://andreyrazdrogin.narod.ru/> - Звуковой спектр.

Вступительное испытание в аспирантуру

УТВЕРЖДАЮ

Председатель Приемной комиссии
доктор технических наук, профессор

В.С. Никитин

2018 г.

ПРОТОКОЛ

заседания комиссии по приему вступительного испытания
от «___» _____ 2018 г.

Состав комиссии (утвержден приказом ФГУП «Крыловский государственный научный центр» № _____ от _____ г.):

1. Председатель: _____ (ФИО, должность, уч. степень, звание)
2. Члены комиссии: _____ (ФИО, должность, уч. степень, звание)
- _____ (ФИО, должность, уч. степень, звание)
- _____ (ФИО, должность, уч. степень, звание)
- _____ (ФИО, должность, уч. степень, звание)

Слушали: прием вступительного испытания от *Фамилия имя отчество (при наличии)* по направленности (профилю) _____

Вопросы комиссии по вступительному испытанию в аспирантуру:

1. _____
Оценка _____;
2. _____
Оценка _____;
3. _____
Оценка _____.

Постановили: считать, что *Фамилия имя отчество (при наличии)*
выдержал(а) вступительное испытание с итоговой оценкой _____

Председатель комиссии:

Члены комиссии:

Заведующий кафедрой Техники и технологий кораблестроения и
водного транспорта д.т.н.

Н.В. Андрюнин