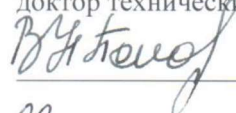


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«Крыловский государственный научный центр»

УТВЕРЖДАЮ

Научный руководитель предприятия
доктор технических наук, профессор

 В.Н. Половинкин

02 июня 2025 года

ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В АСПИРАНТУРУ

ФГУП «Крыловский государственный научный центр» на обучение по образовательным
программам высшего образования - программам подготовки научно-педагогических
кадров в аспирантуре
на 2025/2026 учебный год

Санкт-Петербург 2025

Программы вступительных испытаний по специальной дисциплине.

Программы разработаны в соответствии с:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.08.2021 № 721 «Об утверждении Порядка приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

- Локальными нормативными актами ФГУП «Крыловский государственный научный центр» по вопросам организации образовательной деятельности по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре и предназначена для лиц, поступающих в аспирантуру. Программы вступительных испытаний ориентированы на выпускников высших учебных заведений, прошедших подготовку по соответствующим образовательным программам специалитета и магистратуры высшего профессионального образования.

Вступительные испытания служат средством проверки базовых знаний по выбранным научным специальностям подготовки в аспирантуре. Цель вступительных испытаний - выявление среди поступающих в аспирантуру наиболее способных и подготовленных к освоению образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.

Программы состоят из объемных требований и рекомендуемой литературы. Испытания проводятся 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 специальной дисциплине.

- **«отлично»** - поступающий в аспирантуру исчерпывающе, последовательно, чётко 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 приёмами выполнения практических задач;

- **«хорошо»** – поступающий в аспирантуру твёрдо 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 приёмами 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.

2.5.17 «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.

Опытовые 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. Статика.

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

Тема 2. Плавучесть.

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 СУДНА

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.

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.

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.
14. Вишневский Л.И., Тогуняц А.Р. Гидродинамика корабельных лопастных движителей. Инновационные решения. СПб.: «Реноме», 2020. – 244 с.

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.
3. <http://seatracker.ru/viewtopic.php?t=41> – Первый международный торрент трекер для моряков (форум, книги по судостроению и судоремонту).

2.5.18 «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.

Опытовые 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 пластин. 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 КРЫЛА

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. Плавучесть судна.

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 СУДНА

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.

РАЗДЕЛ 8. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ КОРАБЛЕЙ

Тема 1. Классификация физических полей кораблей.

Акустические, электромагнитные, гидродинамические и гидрофизические поля. Физические поля верхней и нижней полусферы. Классификация электромагнитных полей.

Тема 2. Системы обнаружения и поражения кораблей.

Неконтактное морское оружие. Типы неконтактных взрывателей, реагирующих на физические поля кораблей. Радиолокационные, тепловизионные и оптиколокационные системы обнаружения. Спутниковые системы. Виды поражающих электромагнитных воздействий.

Тема 3. Характер поведения физических полей.

Характер убывания физических полей с расстоянием от корабля. Измерение полей в ближней и дальней зоне. Естественные и искусственные помехи.

Тема 4. Системы управления физическими полями.

Управление полями. Маскировка кораблей и борьба с минами. Stealth-технологии. Электромагнитная совместимость и стойкость технических средств. Безопасность личного состава.

РАЗДЕЛ 9. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ГРУППЫ

Тема 1. Основные вопросы теории электромагнитных полей.

Краткие сведения по истории развития учения о магнитных и электрических явлениях в море и на судах. Роль российских ученых в развитии земного и судового электромагнетизма и судовой электротехники. Намагничивание и перемангничивание ферромагнетиков в постоянном и переменном полях. Магнитные свойства веществ и их характеристики. Гистерезис. Влияние упругих напряжений на магнитные характеристики металлов. Магнитное поле Земли (основные характеристики, структура, методы исследования). Вариации магнитного поля Земли. Естественные и промышленные электрические поля моря. Электрические характеристики морской воды и грунтов. Образование двойного электрического слоя и протекание электродных процессов на поверхности раздела сред «металл-электролит». Поляризационные характеристики металлов. Коррозия металлов. Закон Фарадея. Основные процессы, приводящие к образованию электромагнитных полей судов. Работа электрооборудования и систем, наличие ферромагнитных масс и намагничивание конструкций в магнитном поле Земли, гальваническое взаимодействие разнородных металлических конструкций, явление электромагнитной индукции при движении проводящих масс в магнитном поле, искажение естественных полей моря корпусом. Источники электрического и магнитного типа.

Электрические поля в проводящих средах. Электростатическая аналогия. Закон Кулона. Суперпозиция полей отдельных источников. Напряжённость и потенциал электрического поля. Электрический диполь. Теорема Гаусса и её практическое применение. Ток в электролитах. Законы Фарадея. Магнитное поле. Индукция и напряжённость магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчёт магнитного поля постоянных токов. Закон полного тока. Магнитный поток. Магнетик в магнитном поле. Эквивалентность контура с током постоянному магниту. Скалярный и векторный магнитные потенциалы. Преломление линий магнитной индукции. Действие магнитного поля на токи и заряды Закон Ампера. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Э.д.с. индукции. Электромагнитное поле. Понятие о токе смещения и первое уравнение Максвелла. Закон электромагнитной индукции и второе уравнение Максвелла. Полная система уравнений электромагнитного поля. Материальные соотношения. Уравнения Максвелла в проводящих и диэлектрических средах. Соотношения между токами проводимости и смещения. Электродинамические потенциалы. Поведение векторов на границах раздела сред.

Тема 2. Типичные задачи и методы расчета в судовой электродинамике.

Формулировки уравнений Максвелла в задачах судовой электродинамики. Потенциальные и вихревые поля. Постановка задач определения магнитного, стационарного электрического и низкочастотного электромагнитного полей и особенности формулировки граничных условий. Определение полей по заданному распределению источников. Расчёт полей по заданным граничным условиям для случаев простейших плоскопараллельных и пространственных полей. Решение уравнения Лапласа, Пуассона и Гельмгольца в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат. Методы разделения переменных, интегральных преобразований потенциала, метод функций Грина. Разложение полей в ряды по мультипольным моментам. Интегральные характеристики источников поля. Сопротивление, ёмкость, индуктивность. Частичные ёмкости. Потенциальные коэффициенты. Собственная и взаимная индуктивности. Электрические и магнитные цепи. Методы расчёта линейных и нелинейных цепей. Поля простейших источников (зарядов, диполей, контуров с током). Магнитные поля тел правильной геометрической формы (канонических тел). Расчёт магнитного поля соленоида и колец Гельмгольца. Магнитное поле стационарных токов в морской воде. Электрические поля многоэлектродных гальванических систем. Точечный источник вблизи поляризуемой плоскости.

Тема 3. Моделирование электромагнитных полей.

Критерии подобия и условия моделирования электромагнитных полей. Основы физического и аналогового моделирования электромагнитных полей.

Тема 4. Измерение электромагнитных полей.

Методы и приборы для регистрации электромагнитных полей и параметров источников. Основы теории погрешности измерений электромагнитных полей. Первичные преобразователи и регистрирующая аппаратура электромагнитных полей. Способы расширения пределов измерений, предельная чувствительность, частотный диапазон.

РАЗДЕЛ 10. ФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ГРУППЫ В РАДИО И ОПТИЧЕСКОМ ДИАПАЗОНАХ

Тема 1. Радиолокационные поля.

Общие физические представления и соотношения в области рассеяния радиоволн: рассеяние, поглощение, затенение. Бистатическое и моностатическое (обратное) рассеяние. Влияние поляризации и длины волны. Характеристики рассеяния, комплексный коэффициент рассеяния, эффективная площадь рассеяния, фазовый центр рассеяния. Матрица рассеяния. Основные физико-математические модели. Строгие методы решения дифракционных задач. Методы геометрической и физической оптики. Апертурный метод. Геометрическая теория дифракции и физическая теория дифракции. Особенности локации тел вблизи подстилающей поверхности. Зеркальное и диффузное рассеяние подстилающей поверхности. Формулы Френеля. Скользящие углы локации. Условие Релея. Интерференционный множитель. Статистические характеристики рассеяния. Расчёт характеристик рассеяния тел при использовании радиопоглощающих материалов. Типы радиопоглощающих материалов. Безэховые камеры, стенды и полигоны. Моделирование полей. Калибровочные отражатели. Принципы определения эффективной поверхности рассеяния. Критерии дальней зоны. Измерение поляризационных параметров, параметров. Измерение фазовых флуктуаций и угла прихода фазового фронта рассеянного поля.

Тема 2. Оптиколокационные поля.

Основные принципы и понятия фотометрии. Световое поле. Световой вектор. Точечные и протяжённые излучатели. Угловые коэффициенты и метод лучистого сальто. Законы обратимости. Распространение лазерного излучения в атмосфере. Эффект усиления обратного рассеяния. Флуктуационные и поляризационные характеристики локационного сигнала. Отражательные характеристики неоднородных поверхностей и объёмных тел. Отражение света от шероховатых и зеркальных поверхностей. Оптические свойства лакокрасочных покрытий. Рассеяние лазерного излучения поверхностью моря. Коэффициенты габаритной яркости простых и сложных, тел. Матрицы яркости.

Физическое моделирование в оптической локации. Световое моделирование. Лазерная батиметрия. Оптические свойства морской воды. Распространение импульсного лазерного излучения в воде. Отражательные характеристики грунтов (дна моря). Частотно-контрастные характеристики наблюдаемых объектов. Оптиколокационные характеристики морских объектов. Методы измерения в натурных условиях. Принципы расчёта оптиколокационных характеристик судов. Методы и средства измерения оптиколокационных характеристик судов.

Тема 3. Тепловые поля.

Основные принципы и понятия теплопередачи. Теплопередача конвекцией, излучением, теплопроводностью. Сложный теплообмен. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Планка, Релея-Джинса). Термодинамическое равновесие. «Абсолютно чёрное» тело, его свойства. Излучение нечёрных тел. Прохождение теплового излучения через атмосферу. Методы и средства измерения параметров теплового излучения и термодинамических характеристик. Особенности работы инфракрасных приборов. Закономерности формирования теплового поля судна. Основные источники теплового излучения судна. Излучение факела и корпуса судна. Методы и средства снижения теплового поля судна. Топливо, его характеристики и его

влияние на поля судна (активные и пассивные). Теплоизоляционные покрытия, их характеристики и методы контроля.

РАЗДЕЛ 11. ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

Тема 1. Физические основы образования гидрофизических полей корабля.

Номенклатура гидрофизических полей. Векторные и скалярные гидрофизические поля. Физические механизмы образования гидрофизических полей. Область турбулентного спутного следа. Область корабельных внутренних волн. Роль гидрофизических полей океана в образовании гидрофизического поля корабля.

Тема 2. Условия развития гидрофизического поля в морской среде.

Пограничный слой на теле – основной источник турбулентного спутного течения. Основные уравнения свободного турбулентного потока, понятие об основных свойствах турбулентного движения. Основные пространственные и энергетические характеристики турбулентного спутного течения, обусловленные движением корабля. Поверхностные и внутренние волны. Внутренние волны в бесконечно тонком скачке плотности (постановка задачи, основные уравнения).

Тема 3. Основные источники образования гидрофизических полей.

Общие понятия о плотностной неоднородности морской среды. Типизация стратификации параметров гидрофизических полей океана по глубине. Модель локального океана. Морские течения. Источники образования приливных и ветровых течений. Турбулентность в океане. Основные понятия, источники образования, особенности. Тонкая слоистая структура распределений гидрофизических полей в океане.

Тема 4. Методы и средства экспериментальных исследований гидрофизических полей.

Основы моделирования в лабораторных условиях. Первичные преобразователи и приборы для измерения параметров гидрофизических полей. Математическое описание аппаратных функции линейного измерительного прибора. Погрешности измерений. Современные методы регистрации гидрофизических полей, обработки и представления экспериментальных данных. Методы спектрального анализа гидрофизических полей. Особенности анализа экспериментальных данных с использованием ЭВМ.

РАЗДЕЛ 12. АКУСТИЧЕСКИЕ ПОЛЯ

Тема 1. Основные сведения из теории акустических полей.

Основные уравнения акустического поля. Уравнения гидродинамики для идеальной жидкости. Плоские и сферические волны в жидкости. Распространение акустических волн в водной среде. Гидроакустические помехи. Рассеяние звуковых волн.

Тема 2. Принципы акустического проектирования судна.

Акустические поля судна. Источники и основные составляющие. Роль и значение требований к уровням вибрации и шума. Источники шума. Выбор малозумного оборудования. Пути передачи вибрации и шума. Рациональная компоновка энергетических установок. Применение средств акустической защиты.

Тема 3. Средства виброизоляции.

Корабельные амортизирующие конструкции. Назначение, типы и основные характеристики корабельных амортизаторов. Резинометаллические амортизаторы. Пневматические амортизирующие конструкции. Металлические амортизаторы. Магнитожидкостные амортизаторы. Гибкие виброизолирующие вставки в трубопроводы. Виброизолирующие муфты валопроводов. Показатели работоспособности амортизирующих конструкций. Методы оценки эффективности средств виброизоляции. Уравнения колебаний для однокаскадных и двухкаскадных систем виброизоляции. Энергетические оценки эффективности системы виброизоляции. Оценка требуемой величины эффективности виброизоляционной защиты при проектировании системы виброизоляции. Оценка противоударной эффективности амортизирующего крепления.

Тема 4. Средства вибропоглощения.

Вибропоглощающие материалы, покрытия и конструкции, используемые в судостроении. Вибропоглощающие сплавы. Вибропоглощающие полимерные композиционные материалы. Слоистые вибропоглощающие покрытия и конструкции. Общие методы математического описания вибрационных процессов в вибропоглощающих конструкциях. Тема 5. Средства звукоизоляции и звукопоглощения.

Основные принципы создания звукоизолирующих конструкций. Средства звукоизоляции на основе высокопористых ячеистых металлических материалов (ВПЯМ). Особенности структуры и сравнительные характеристики ВПЯМ. Взаимосвязь структурных и звукопоглощающих характеристик пористых материалов. Расчет многослойной звукоизолирующей конструкции с ВПЯМ. Классификация гидроакустических покрытий. Гидроакустические покрытия для противогидролокационной защиты кораблей. Оценки звукоизолирующей эффективности покрытий.

Тема 6. Активные методы борьбы с шумом.

Основные направления исследований в области активной компенсации вибрационных и шумовых полей. Состояние проблемы активной компенсации акустических полей. Анализ существующих методов активного гашения шума в звуковом диапазоне частот.

Определение рациональных характеристик систем активного виброгашения машин и механизмов. Критерии оценки эффективности активных виброзащитных систем.

Определение вектора компенсирующих сил.

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.
59. Классификация физических полей кораблей.
60. Системы обнаружения и поражения кораблей.
61. Характер поведения физических полей корабля.
62. Пассивные и активные системы снижения физических полей.
63. Краткие сведения по истории развития учения о магнитных и электрических явлениях в море и на судах.
64. Роль российских ученых в развитии земного и судового электромагнетизма и судовой электротехники.
65. Намагничивание и перемангничивание ферромагнетиков в постоянном и переменном полях. Магнитные свойства веществ и их характеристики. Гистерезис.
66. Естественные и промышленные электрические поля моря. Электрические характеристики морской воды и грунтов. Образование двойного электрического слоя и протекание электродных процессов на поверхности раздела сред «металл-электролит».
67. Основные процессы, приводящие к образованию электромагнитных полей судов. Работа электрооборудования и систем, наличие ферромагнитных масс и намагничивание конструкций в магнитном поле Земли, гальваническое взаимодействие разнородных металлических конструкций, явление электромагнитной индукции при движении проводящих масс в магнитном поле, искажение естественных полей моря корпусом. Источники электрического и магнитного типа.
68. Электрические поля в проводящих средах. Электростатическая аналогия. Закон Кулона.
69. Суперпозиция полей отдельных источников. Напряжённость и потенциал электрического поля. Электрический диполь.
70. Теорема Гаусса и её практическое применение. Ток в электролитах. Законы Фарадея.

71. Магнитное поле. Индукция и напряжённость магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчёт магнитного поля постоянных токов.
72. Закон полного тока. Магнитный поток. Магнетик в магнитном поле. Эквивалентность контура с током постоянному магниту. Скалярный и векторный магнитные потенциалы. Преломление линий магнитной индукции.
73. Действие магнитного поля на токи и заряды Закон Ампера. Сила Лоренца. Явление электромагнитной индукции. Э.д.с. индукции.
74. Электромагнитное поле. Понятие о токе смещения и первое уравнение Максвелла. Закон электромагнитной индукции и второе уравнение Максвелла.
75. Полная система уравнений электромагнитного поля. Материальные соотношения. Уравнения Максвелла в проводящих и диэлектрических средах.
76. Соотношения между токами проводимости и смещения. Электродинамические потенциалы. Поведение векторов на границах раздела сред.
77. Формулировки уравнений Максвелла в задачах судовой электродинамики. Потенциальные и вихревые поля.
78. Постановка задач определения магнитного, стационарного электрического и низкочастотного электромагнитного полей и особенности формулировки граничных условий.
79. Определение полей по заданному распределению источников. Расчёт полей по заданным граничным условиям для случаев простейших плоскопараллельных и пространственных полей.
80. Решение уравнения Лапласа, Пуассона и Гельмгольца в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат. Методы разделения переменных, интегральных преобразований потенциала, метод функций Грина. Разложение полей в ряды по мультипольным моментам.
81. Интегральные характеристики источников поля. Сопротивление, ёмкость, индуктивность. Частичные ёмкости.
82. Потенциальные коэффициенты. Собственная и взаимная индуктивности. Электрические и магнитные цепи. Методы расчёта линейных и нелинейных цепей.
83. Поля простейших источников (зарядов, диполей, контуров с током). Магнитные поля тел правильной геометрической формы (канонических тел). Расчёт магнитного поля соленоида и колец Гельмгольца.
84. Магнитное поле стационарных токов в морской воде. Электрические поля многоэлектродных гальванических систем. Точечный источник вблизи поляризуемой плоскости.
85. Критерии подобия и условия моделирования электромагнитных полей. Основы физического и аналогового моделирования электромагнитных полей.
86. Методы и приборы для регистрации электромагнитных полей и параметров источников. Основы теории погрешности измерений электромагнитных полей.
87. Первичные преобразователи и регистрирующая аппаратура электромагнитных полей. Способы расширения пределов измерений, предельная чувствительность, частотный диапазон.
88. Общие физические представления и соотношения в области рассеяния радиоволн рассеяние, поглощение, затенение. Бистатическое и моностатическое (обратное) рассеяние. Влияние поляризации и длины волны. Характеристики рассеяния комплексный коэффициент рассеяния, эффективная площадь рассеяния, фазовый центр рассеяния. Матрица рассеяния.
89. Основные физико-математические модели. Строгие методы решения дифракционных задач. Методы геометрической и физической оптики. Апертурный метод. Геометрическая теория дифракции и физическая теория дифракции.
90. Особенности локации тел вблизи подстилающей поверхности. Зеркальное и диффузное рассеяние подстилающей поверхности. Формулы Френеля. Скользящие углы локации.

Условие Релея. Интерференционный множитель. Статистические характеристики рассеяния.

91. Расчёт характеристик рассеяния тел при использовании радиопоглощающих материалов. Типы радиопоглощающих материалов.

92. Безэховые камеры, стенды и полигоны. Моделирование полей. Калибровочные отражатели. Принципы определения эффективной поверхности рассеяния.

93. Критерии дальней зоны. Измерение поляризационных параметров, параметров. Измерение фазовых флуктуаций и угла прихода фазового фронта рассеянного поля.

94. Основные принципы и понятия фотометрии. Световое поле. Световой вектор. Точечные и протяжённые излучатели. Угловые коэффициенты и метод лучистого сальто.

95. Законы обратимости. Распространение лазерного излучения в атмосфере. Эффект усиления обратного рассеяния. Флуктуационные и поляризационные характеристики локационного сигнала.

96. Отражательные характеристики неоднородных поверхностей и объёмных тел. Отражение света от шероховатых и зеркальных поверхностей. Оптические свойства лакокрасочных покрытий.

97. Рассеяние лазерного излучения поверхностью моря. Коэффициенты габаритной яркости простых и сложных, тел. Матрицы яркости.

98. Физическое моделирование в оптической локации. Световое моделирование.

99. Лазерная батиметрия. Оптические свойства морской воды. Распространение импульсного лазерного излучения в воде. Отражательные характеристики грунтов (дна моря) Частотно-контрастные характеристики наблюдаемых объектов.

100. Оптиколокационные характеристики морских объектов. Методы измерения в натуральных условиях. Принципы расчёта оптиколокационных характеристик судов. Методы и средства измерения оптиколокационных характеристик судов.

101. Основные принципы и понятия теплопередачи. Теплопередача конвекцией, излучением, теплопроводностью. Сложный теплообмен.

102. Законы теплового излучения (законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина, Планка, Релея-Джинса). Термодинамическое равновесие. «Абсолютно чёрное» тело, его свойства. Излучение нечёрных тел. Прохождение теплового излучения через атмосферу.

103. Методы и средства измерения параметров теплового излучения и термодинамических характеристик. Особенности работы инфракрасных приборов.

104. Закономерности формирования теплового поля судна. Основные источники теплового излучения судна. Излучение факела и корпуса судна. Методы и средства снижения теплового поля судна. Топливо, его характеристики и его влияние на поля судна (активные и пассивные). Теплоизоляционные покрытия, их характеристики и методы контроля.

105. Номенклатура гидрофизических полей. Векторные и скалярные гидрофизические поля. Физические механизмы образования гидрофизических полей.

106. Область турбулентного спутного следа. Область корабельных внутренних волн. Роль гидрофизических полей океана в образовании гидрофизического поля корабля.

107. Общие понятия о плотностной неоднородности морской среды. Типизация стратификации параметров гидрофизических полей океана по глубине. Модель локального океана.

108. Морские течения. Источники образования приливных и ветровых течений. Турбулентность в океане. Основные понятия, источники образования, особенности. Тонкая слоистая структура распределений гидрофизических полей в океане.

109. Пограничный слой на теле – основной источник турбулентного спутного течения. Основные уравнения свободного турбулентного потока, понятие об основных свойствах турбулентного движения.

110. Основные пространственные и энергетические характеристики турбулентного спутного течения, обусловленные движением корабля. Поверхностные и внутренние волны. Внутренние волны в бесконечно тонком скачке плотности (постановка задачи,

основные уравнения).

111. Основы моделирования в лабораторных условиях. Первичные преобразователи и приборы для измерения параметров гидрофизических полей. Математическое описание аппаратных функций линейного измерительного прибора. Погрешности измерений.

112. Современные методы регистрации гидрофизических полей, обработки и представления экспериментальных данных. Методы спектрального анализа гидрофизических полей. Особенности анализа экспериментальных данных с использованием ЭВМ.

113. Акустические поля судна. Источники и основные составляющие. Роль и значение требований к уровням вибрации и шума.

114. Источники шума. Выбор малозумного оборудования. Пути передачи вибрации и шума.

115. Рациональная компоновка энергетических установок. Применение средств акустической защиты.

116. Назначение, типы и основные характеристики корабельных амортизаторов. Резинометаллические амортизаторы. Пневматические амортизирующие конструкции.

117. Металлические амортизаторы. Магнитожидкостные амортизаторы. Гибкие виброизолирующие вставки в трубопроводы. Виброизолирующие муфты валопроводов.

118. Показатели работоспособности амортизирующих конструкций. Методы оценки эффективности средств виброизоляции.

119. Уравнения колебаний для однокаскадных и двухкаскадных систем виброизоляции. Энергетические оценки эффективности системы виброизоляции.

120. Оценка требуемой величины эффективности виброизоляционной защиты при проектировании системы виброизоляции. Оценка противоударной эффективности амортизирующего крепления.

121. Вибропоглощающие сплавы. Вибропоглощающие полимерные композиционные материалы. Слоистые вибропоглощающие покрытия и конструкции. Общие методы математического описания вибрационных процессов в вибропоглощающих конструкциях.

122. Средства звукоизоляции на основе высокопористых ячеистых металлических материалов (ВПЯМ). Особенности структуры и сравнительные характеристики ВПЯМ. Взаимосвязь структурных и звукопоглощающих характеристик пористых материалов. Расчет многослойной звукоизолирующей конструкции с ВПЯМ.

123. Классификация гидроакустических покрытий. Гидроакустические покрытия для противогидролокационной защиты кораблей. Оценки звукоизолирующей эффективности покрытий.

124. Состояние проблемы активной компенсации акустических полей. Анализ существующих методов активного гашения шума в звуковом диапазоне частот.

125. Определение рациональных характеристик систем активного виброгашения машин и механизмов. Критерий оценки эффективности активных виброзащитных систем. Определение вектора компенсирующих сил.

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.
14. «Морское минное оружие флота России» Книга 1, СПб, Фонд «Отечество», 2009 г.
15. Ивлиев Е.А «Измерение электромагнитных полей в морской среде» СПб, СПбГМТУ, 2010 г.
16. Семевский Р.Б., Аверкиев В.В., Яроцкий В.А. «Специальная магнитометрия» СПб, Наука, 2002 г.
17. Алексеев А.Г., Штагер Е.А., Козырев С.В. «Физические основы технологии Stealth» СПб, СПГУ, 2007 г.
18. Ионов А.В. «Средства снижения вибрации и шума на судах» СПб, КНЦ РФ ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова, 2000 г.
19. Краснов И.П. «Расчётные методы судового магнетизма и электротехники» Л., Судостроение, 1986 г.
20. Эйхенвальд А.А. «Теоретическая физика. Электромагнитное поле» М., Либроком, 2010 г.
21. Иродов И.Е. «Электромагнетизм. Основные законы» М., Бином, 2010 г.
22. Ивлиев Е.А. «Электрические поля в морской среде» СПб, СПбГМТУ, 2008 г.
23. Ивлиев Е.А «Магнитные поля в морской среде» СПб, СПбГМТУ, 2008 г.
24. Ивлиев Е.А «Физические поля морских объектов. Электромагнитное и гидродинамические поля» СПб, СПбГМТУ, 2011 г.
25. Тамм И.Е. «Основы теории электричества» М., ФИЗМАТЛИТ, 2003.
26. Кечиев Л.Н., Балюк Н.В. «Зарубежные военные стандарты в области ЭМС» М.:Грифон, 2014 г.
27. Электромагнитный терроризм на пороге тысячелетий /Под ред. Т.Р. Газизова – Томск:Томский гос. университет, 2002 г.
28. Балюк Н.В., Кечиев Л.Н., Степанов П.В. «Мощный электромагнитный импульс: воздействие на электронные средства и методы защиты» М.:Грифон, 2008 г.
29. Прищепенко А.Б. «Взрывы и волны. Взрывные источники электромагнитного излучения радиочастотного диапазона» М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008 г.

30. Акбашев Б.Б., Балюк Н.В., Кечиев Л.Н. «Защита объектов телекоммуникаций от электромагнитных воздействий» М.:Грифон, 2014 г.
31. Копп К. «Электронная бомба – оружие электрического массового поражения» Air and Space Power chronicles., 2003 г.
32. Излучатели мощных электромагнитных импульсов нано-пикосекундного диапазона длительностей большой пиковой мощности / Ефанов В.М., Крикленко А.В., Бердышев А.В., Нестеров Е.В., Провоторов Г.Ф., Щеголеватых А.С. // Конференция RLNC-2012. Сборник докладов – С. 1398-1405.
33. ЭМС для разработчиков продукции/ Т. Уилльямс – М.:Издательский Дом «Технологии», 2003 г.
34. Фёдоров В.К., Сергеев Н.П., Кондрашин А.А. «Контроль и испытания в проектировании и производстве радиоэлектронных средств» М.: Техносфера, 2005 г.
35. Карплюс У. «Моделирующие устройства для решения задач теории поля» М.: Иностранная литература, 1962 г.
36. «Основы теории подобия и моделирования. Терминология» М.: Наука, 1973 г.
37. Богорад И.Я, Искра Б.В., Климова В.А., Кузьмин Ю.Л. «Коррозия и защита морских судов» Л., Судостроение, 1967 г.
38. Бухгольц Г «Расчёт электрических и магнитных полей» ИЛ, 1961 г.
39. Веников В.Д. «Теория подобия и моделирования» М., Наука, 1976 г.
40. Джексон Дж. «Классическая электродинамика». М., ИЛ, 1968 г.
41. Иоссель Ю.Я., Кленов Г.Э., Павловский Р.А «Расчёт и моделирование контактной коррозии судовых конструкций» Л., Судостроение, 1979 г.
42. Вишневский А.М., Иоссель Ю.Я., Макаров Э.Ф. «Электрокоррозия морских сооружений» Л., Судостроение, 1984 г.
43. Каден Г. «Электромагнитные экраны» Перевод с нем. М.-Л., Госэнергоиздат, 1957 г.
44. Латышев А.П. «Теория размагничивания». Л., ВМОЛА, 1960 г.
45. Миролубов Н.И., Костенко М.В., Тиходеев И.И. «Методы расчёта электростатических полей» М., Высшая школа, 1963 г.
46. Нейман Л.Р., Демирчян К.С. «Теоретические основы электротехники» М.-Л., Высшая школа, 1967 г.
47. Никольский В.В. «Электродинамика и распространение радиоволн» М., Наука, 1973 г.
48. Тамм И.Е. «Основы теории электричества» М., ФИЗМАТЛИТ, 2003.
49. Томашев И.Д. «Теория коррозии и защиты металлов» М., АН СССР, 1960г.
50. Савельцев И.А. «Курс общей физики». Том 2. Электричество. М., Наука, 1988 г.
51. Смайт В. «Электростатика и электродинамика» М., ИЛ, 1954 г.
52. Стрэттон Дж. А. «Теория электромагнетизма» М.-Л., ОГИЗ, Гостехиздат, 1948 г.
53. Шимони К. «Теоретическая электротехника» М., Мир, 1964 г
54. Яновский Б.М. «Земной магнетизм». Часть 1,2. ЛГУ, 1964 г.
55. Вонсовский С.В. «Магнетизм». М., Наука, 1971 г.
56. Справочник по радиолокации, в 4-х томах, под редакцией Сколника. М., Советское радио, 1977 г.
57. Мицмахер М.Ю., Торгованов В.А. «Безэховые камеры СВЧ» М., Радио и связь, 1982 г.
58. Майзельс Е.Н., Торгованов В.А. «Измерение характеристик рассеяния радиолокационных целей» М., Советское радио, 1972 г.
59. Захарьев Л.Н., Леманский А.А. «Рассеяние волн «черными» телами» М., Советское радио, 1972 г.
60. Рытов С.М. и др. «Введение в статистическую радиофизику» М., Наука, 1976 г.
61. Кобак В.О. «Радиолокационные отражатели». М., Советское радио. 1975г.
62. Эйхенвальд А.А. «Теоретическая физика. Электромагнитное поле» М., Либроком, 2010 г.
63. Иродов И.Е. «Электромагнетизм. Основные законы». М., Бином, 2010 г.

64. Никольский В.В., Никольская Т.И. «Электродинамика и распространение радиоволн». М., Либроком, 2010 г.
65. Борн М., Вольф Е. «Основы оптики» М., Наука 1973 г.
66. Сапожников Р. «Теоретическая фотометрия» М., Энергия, 1977 г.
67. Гудмен Д. «Введение в статистическую оптику» М., Мир, 1988 г.
68. Иванов А. «Физические основы гидрооптики» Минск, Наука и техника, 1975 г.
69. Янг М. «Оптика и лазеры» М., Мир, 2005 г.
70. «Прикладная оптика» Под редакцией Закашова Н.П., М., Лана, 2007 г.
71. Михеев М., Михеева И. «Основы теплопередачи» М., Энергия, 1973 г.
72. Зигель Р., Хауэлл Д. «Теплообмен излучением» М., Мир, 1975 г.
73. Брамсон М. «Инфракрасное излучение нагретых тел» М., Наука, 1965 г.
74. Ишанин Г.Г. «Источники и приёмники излучения» СПб, Политехника, 1991 г.
75. Планк М. «Теория теплового излучения» КомКнига, 2006 г.
76. Войткунский Я.И., Фаддеев К.И., Федяевский К.К. «Гидромеханика» Л, Судостроение, 1982 г.
77. Шлихтинг Г. «Теория пограничного слоя». М., Ф.М.Л., 1974 г.
78. Хинце И.О. «Турбулентность», М., Ф.М.Л., 1963 г.
79. Ван-Дайк М. «Альбом течений жидкости и газа» М., Мир, 1986 г.
80. Монин А.С., Озмидов Р.Р. «Океанская турбулентность». Л, Гидрометеиздат, 1981 г.
81. Лайтхилл Д. «Волны в жидкости» М., Мир, 1981 г.
82. Сретенский Л.Н «Теория волновых движений» М., Ф.М.Л., 1977 г.
83. Бендат Дж., Пирсол А. «Прикладной анализ случайных данных». М., Мир, 1989 г.
84. Жуковский Е.Е., Киселева Г.Л, Мандельштам С.М. «Статистический анализ случайных процессов». Л., 1976 г.
85. Харкевич А.А. «Спектры и анализ» М., Ф.М.Л , 1962 г.
86. Коняев К.В. «Спектральный анализ случайных океанологических полей». Л., Гидрометеиздат, 1981 г.
87. «Океанология. Физика океана» Т1, «Гидрофизика океана». Т2 «Гидродинамика океана» М., Наука, 1978 г.
88. Марил (мл.) С.Л. «Цифровой спектральный анализ и его приложения» М, Мир, 1990 г.
89. Кондспудн Д., Пригожин И. «Современная термодинамика. От тепловых двигателей до диссипативных структур» М., Мир, 2002 г.
90. Вишневецкий Л.И., Тогуняц А.Р. Гидродинамика корабельных лопастных движителей. Инновационные решения. СПб.: «Реноме», 2020. – 244 с.

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/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.
47. Ионов А.В., Кирпичников В.Ю. Основные принципы акустического проектирования судна. – Акустические поля судна, их нормирование и основы проектирования акустической защиты. Академия повышения квалификации работников судостроения. СПб., 1997.
48. Клюкин И.И. Борьба с шумом и звуковой вибрацией на судах. Л., Судостроение, 1971.
49. Генкин М.Д., Яблонский В.В. Автоматизированные вибрационные системы в машинах и механизмах. М., Наука, 1977.
50. Скучик Е. Простые и сложные колебательные системы. М., Мир, 1974.
51. Борьба с шумом и вибрацией судового оборудования. Зарубежное судостроение (1975-1986 г.г.) Обзор под редакцией Иопова А.В. ЦНИИ «Румб», 1987.
52. Попков В.И., Мышинский Э.Л., Попков О.И. Виброакустическая диагностика в судостроении. Л., Судостроение, 1989.
53. Пановко Я.Г. Основы прикладной теории колебаний и удара. Л., Политехника, 1990.
54. Никифоров А.С. Вибропоглощение на судах. Л., Судостроение, 1979.
55. Постнов В.А., Хархурим И.Я., Метод конечных элементов в расчете судовых конструкций. Л., Судостроение, 1974.
56. Боголепов И.И. Промышленная звукоизоляция (теория, исследования, проектирование, изготовление, контроль). Л., Судостроение, 1986.

57. Белов С.В. Пористые материалы в машиностроении. М., Машиностроение, 1981.
58. Ляпунов В.Т. К оценке шумозаглушающей эффективности акустических покрытий. Техническая акустика. 1994, 3, 1-2, 18-24.
59. Коловский М.З. Автоматическое управление виброзащитными системами. М., Наука, 1978.
60. 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>
61. 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
62. 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>
63. 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
64. 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>
65. 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>
66. 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
67. 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>
68. Кортунов, В.А. Геофизические поля окраинных морей и океана: методические указания / В.А. Кортунов, Р.Г. Кулинич, Е.И. Сычева. - Владивосток: ДВГТУ, 2007. - 47 с.
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:392358&theme=FEFU>
69. 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>
70. 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>
71. 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>
72. 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>
73. 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>
74. 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>
75. Коняев К.В. Спектральный анализ случайных океанологических полей. Л.: Гидрометеиздат, 1981.
76. Океанология. Физика океана. Т.1 Гидрофизика океана. Т.2 Гидродинамика океана. М.: Наука, 1978.
77. Марпл С.Л (мл.) Цифровой спектральный анализ и его приложения. М.: Мир, 1990.

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

ПРОГРАММА вступительных испытаний для лиц, поступающих в аспирантуру по научной специальности

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

СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

РАЗДЕЛ 1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК (СЭУ).

Тема 1 Современное состояние и классификация СЭУ.

Назначение, состав и классификация СЭУ. Пропульсивный комплекс. Современное состояние ЭУ нк. Перспективы развития ЭУ нк. Современное состояние ЭУ неатомных пл. Перспективы развития ЭУ неатомных пл.

Тема 2. Основные тактико-технические требования, предъявляемые к СЭУ.

Основные тактико-технические требования, предъявляемые к КТЭУ и ГТЭУ. Основные тактико-технические требования, предъявляемые к ЭУ с ДВС нк и пл.

Тема 3. Современное состояние, проблемы и перспективы развития корабельных двигателей.

Классификация, основные проблемы и перспективы развития корабельных двигателей. Особенности характеристик ВФШ и ВРШ.

Тема 4. Современное состояние, проблемы и перспективы развития главных передач.

Классификация, назначение и характеристики главных передач. Области применения и основные проблемы эксплуатации главных передач.

Тема 5. Проблемы химических источников электроэнергии.

Основные характеристики и проблемы химических источников энергии. Современное состояние свинцово-кислотных аккумуляторов и обслуживающих систем. Современное состояние, проблемы и перспективы развития электрохимических генераторов.

Тема 6. Современное состояние и перспективы автоматизации СЭУ.

Современное состояние и перспективы автоматизации КТЭУ. Современное состояние и перспективы автоматизации ГТЭУ. Современное состояние и перспективы автоматизации ЭУ с ДВС.

РАЗДЕЛ 2. ОСНОВЫ ТЕОРИИ ОБОСНОВАНИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЭУ.

Тема 1. Системный подход и исследование операций – методологическая основа разработки и эксплуатации СЭУ.

Основы системного подхода и системного анализа. Исследование операций как основа системной методологии решения задач разработки и эксплуатации КЭУ. Разновидности и особенности задач разработки и эксплуатации СЭУ как задач организационного управления.

Тема 2. Проблемы и особенности математического моделирования при решении задач разработки и эксплуатации СЭУ.

Основы моделирования СЭУ. Основные положения имитационного моделирования СЭУ.

РАЗДЕЛ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ РАЗРАБОТКИ СЭУ.

Тема 1. Техничко-экономическое обоснование ОТТ к перспективным судам.

Порядок обоснования ОТЗ и ТТЗ на суда, комплексы ВВТ. Военно - экономическая модель (ВЭМ) судна. Технический блок военно - экономической модели судна.

Тема 2. Исследовательское проектирование и оптимизация проектных решений.

Организация проектирования СЭУ. Основные положения оптимизации характеристик ГЭУ.

Тема 3. Особенности разработки различных типов СЭУ.

Особенности разработки КТЭУ. Особенности разработки ГТЭУ. Особенности разработки ЭУ с ДВС.

Тема 4. Аналитическое проектирование и оптимизация проектных решений при разработке СЭУ.

Аналитическое проектирование СЭУ. Расчет основных характеристик СЭУ с использованием САПР “Чертеж”.

РАЗДЕЛ 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ СЭУ.

Тема 1. Проблемы аварийности и обеспечения технической готовности СЭУ.

Проблемы аварийности и обеспечения технической готовности КТЭУ. Проблемы аварийности и обеспечения технической готовности ГТЭУ. Проблемы аварийности и обеспечения технической готовности ЭУ с ДВС.

Тема 2. Влияние внешних условий на эксплуатацию СЭУ.

Внешние условия и их влияние на характеристики СЭУ. Изменение режимов работы ЭУ в зависимости от природных явлений. Изменение режимов работы ЭУ в зависимости от организации использования судна.

Тема 3. Режимы использования СЭУ.

Особенности выбора и обоснования рациональных режимов использования КЭУ. Анализ режимов использования ДГТЭУ.

ВОПРОСЫ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

1. Назначение и состав СЭУ.
2. Классификация СЭУ.
3. Признаки, принимаемые в основу классификации СЭУ.
4. Пропульсивный комплекс (ПК). Состав ПК.
5. Моделирование процесса совместной работы элементов ПК.
6. Характеристики ПК.
7. Собственные характеристики главных двигателей.
8. Современное состояние ЭУ надводных кораблей. Типы ЭУ. Характеристики ЭУ.
9. Современное состояние ЭУ неатомных подводных лодок.
10. Классификация ЭУ, работающих по замкнутому циклу.
11. Топливные элементы (ТЭ) или электрохимические генераторы (ЭХГ).
Преимущества и недостатки.
12. Основные тактико-технические требования, предъявляемые к КТЭУ.
13. Основные тактико-технические требования, предъявляемые к ГТЭУ.
14. Основные тактико-технические требования, предъявляемые к ЭУ с ДВС.
15. Классификация, основные проблемы и перспективы развития корабельных движителей.
16. Особенности характеристик ВФШ и ВРШ.
17. Классификация и назначение главных корабельных передач.
18. Характеристики главных корабельных передач.
19. Основные характеристики и проблемы химических источников энергии.
20. Современное состояние свинцово-кислотных аккумуляторов и обслуживающих систем.
21. Современное состояние, проблемы и перспективы развития электрохимических генераторов.
22. Системы хранения и подготовки реагентов для электрохимического генератора.
23. Обеспечение взрыво-пожаро-безопасности на кораблях с ЭХГ.
24. Современное состояние и перспективы автоматизации КТЭУ.
25. Современное состояние и перспективы автоматизации ГТЭУ.
26. Современное состояние и перспективы автоматизации ЭУ с ДВС.

27. Организация проектирования СЭУ.
28. Проблемы аварийности и обеспечения технической готовности КТЭУ.
29. Проблемы аварийности и обеспечения технической готовности ГТЭУ.
30. Внешние условия и их влияние на характеристики СЭУ.
31. Влияние обрастания корпуса и гребных винтов на изменение режимов работы ЭУ.
32. Изменение режимов работы ЭУ в зависимости от организации использования судна.
33. Особенности выбора и обоснования рациональных режимов использования СЭУ.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ

Основная литература

1. БАРАНОВСКИЙ В.В., ВОЛКОВ Ю.В., ЛЕБЕДЕВ Б.Р., РЖЕПЕЦКИЙ К.Л., РЫБАЛКО В.В., ЩИПЦОВ В.В. Корабельные энергетические установки. СПб.: ВМА, 2008
2. БАРАНОВСКИЙ В.В., ЗЛОБИН В.Г., ПИЛИПЕНКО Н.Н., РЫБАЛКО В.В. Корабельные энергетические установки. Уч. пособ. СПб.: ВМА, 2003.
3. Морской энциклопедический справочник. Т. 2. Л.: Судостроение, 1993.
4. НОГИД Л.М. Проектирование морских судов. Л.: Судостроение, 1976.
5. РЖЕПЕЦКИЙ К.Л. Системный анализ и эксплуатация КЭУ. Л.: ВМИИ, 1999.
6. НАРУСБАЕВ А.А. Судостроение – XIX век. Л.: Судостроение, 1988.
7. ГИТТИС В.Ю. и др. Теоретические основы эксплуатации судовых дизелей. М.: Транспорт, 1965.
8. НЕБЕСНОВ В.И. Динамика двигателя в системе: корпус судна – винты – двигатели. Л.: Судостроение, 1961.
9. БРУК М.А., РИХТЕР А.А. Режимы работы судовых дизелей. Л.: Судостроение, 1963.
10. ГОЛУБЕВ Н.В. Проектирование энергетических установок морских судов. Л.: Судостроение, 1980.
11. БЫСТРОВ А.И., ЛЕВКО А.Ф. Корабельные дизельные энергетические установки. Л.: ВМА, 1989.
12. РЖЕПЕЦКИЙ К.Л., РИХТЕР А.А. Дизель в судовом пропульсивном комплексе. Л.: Судостроение, 1978.
13. ГАВРИЛЮК И.И. Теоретические основы проектирования корабельных энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания. Л.: ВМА, 1964.
14. ЛЕВКО А.Ф., ПИЛИПЕНКО Н.Н., ИВАНОВ В.В. Аналитическое проектирование, особенности моделирования и оптимизация режимов использования корабельных энергетических установок с двигателями внутреннего сгорания. Уч. пособ. СПб.: ВМА, 2000.
15. СПАССКИЙ И.Д. Пять красок времени // Военный парад, 2001 г., № 3.
16. АНТИПОВ В., ПЕТРОВ С. Российская корабельная энергетика // Военный парад, 2001 г., №4.
17. ВЕНЦЮЛИС Л.С., ПЕТИЙ И.И. Котлотурбинные и атомные энергетические установки надводных кораблей. СПб.: ВМА, 1992.
18. РЫБАЛКО В.В. Корабельные газотурбинные энергетические установки (Проблемы разработки и эксплуатации). СПб.: ВМИИ, 2003.
19. ТОМАС С. ДЖИЛМЕР. Проектирование современного корабля. Пер. с англ. Л.: Судостроение, 1974.
20. КАЦМАН Ф.М., ДОРОГОСТАЙСКИЙ Д.В. Теория судна и движители. Л.: Судостроение, 1979.
21. МАВЛЮДОВ М.А., РУСЕЦКИЙ А.А., САДОВНИКОВ Ю.М., ФИШЕР Э.А. Движители быстроходных судов. Л.: Судостроение, 1982.
22. БАТЫРЕВ А.Н., КОШЕВЕРОВ В.Д., ЛЕЙКИН О.Ю. Корабельные ядерные энергетические установки зарубежных стран. СПб.: Судостроение, 1994.
23. АРТЕМОВ Г.А., ВОЛОШИН В.П., ЗАХАРОВ Ю.В., ШКВАР А.Я. Судовые энергетические установки. Л.: Судостроение, 1987.
24. АРТЕМОВ Г.А., БОЙКОВ В.П., ГИЛЬНУТДИНОВ А.Г. Судовые газотурбинные установки. Л.: Судостроение, 1978.

25. КОКОШНИКОВ С.П. Специальные источники электроэнергии. Уч. пособ. СПб.: ВМА, 1996.
26. ВАРЫПАЕВ В.Н., ДАСОЯН М.А., НИКОЛЬСКИЙ В.А. Химические источники тока. Уч. пособ. для хим.-технол. спец. вузов. М.: Высш. шк., 1990.
27. КОРОВИН Н.В. Основные направления развития аккумуляторов. // Электричество, 1994, № 9, с. 15, 18.
28. КОРОВИН Н.В. Электрохимическая энергетика. М.: Энергоатомиздат, 1991.
29. ЦЕНТЕР Б.И., ЛЫЗЛОВ Н.Ю. Металл-водородные электрохимические системы. Теория и практика. Л.: Химия, 1989.
30. Проспект изделий НПО "Источник". М.: Внешторгиздат, 1992.
31. Проспект фирмы "Стандарт баттериз Лимитед" (Индия) на тяговые батареи для пл, 1994.
32. Проспект и техническое описание стартерного аккумулятора "Optima-850" фирмы "Optima". США, 1996.
33. ЛИДОРЕНКО Н.С., МУЧНИК Г.Ф. Химические источники электроэнергии. // Электричество, 1986, № 12, с. 5, 9.
34. НЕЛЕПИН Р.А. Автоматизация судовых энергетических установок. Справочное пособие. Л.: Судостроение, 1975.
35. НИКИТИН В.С., ПОЛОВИНКИН В.Н., ЛЫЧАКОВ А.И. Корабельные энергетические установки: современное состояние и перспективы развития. Учебное пособие. Архангельск: САФУ, 2019. – 230 с.
36. ШИФРИН М.Ш. Автоматическое регулирование судовых паросиловых установок. Л.: Судпромгиз, 1963.
37. РАСТРИГИН С.А. Системы экстремального управления. М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва "Наука", 1974.
38. ПОТЯЕВ В.А. Автоматика судовых газотурбинных установок. Л.: Судостроение, 1978.
39. ТРОФИМОВИЧ Г.К., АРХАНГЕЛЬСКИЙ Г.Л., ГИЛЬМУТДИНОВ А.Г. и др. Справочник инженера-механика судовых газотурбинных установок / Под ред. В.Д. Речистера. Л.: Судостроение, 1985.
40. ГАЕВСКИЙ С.А. и др. Автоматика авиационных газотурбинных силовых установок / Под ред. А.В. Штоды. М.: Воениздат, 1980.
41. БЫСТРОВ А.И. Автоматическое управление корабельными энергетическими установками с двигателями внутреннего сгорания. Л.: ВМА, 1974.
42. ЗАХАРОВ И.Г., ПОСТОНЕН И.С., РОМАНЬКОВ В.И. Теория проектирования надводных кораблей. СПб.: ВМА, 1997.
43. ИЛЬМЕНКОВ С.Л. Введение в теорию систем. Уч. пособ. СПб.: СП ГМТУ, 2003.
44. МЕСАРОВИЧ М., МАКО Д., ТАКАХАРА И. Теория иерархических многоуровневых систем.
45. М.: Мир, 1973.
46. ДЕНИСОВ А.А., КОЛЕСНИКОВ Д.Н. Теория больших систем управления. Л.: Энергоиздат, 1982.
47. СОВЕТОВ Б.Я., ЯКОВЛЕВ С.А. Моделирование систем. М.: Высшая школа, 1985.
48. ХУБКА В. Теория технических систем. М.: Мир, 1987.
49. СНАПЕЛЕВ Ю.М., СТАРОСЕЛЬСКИЙ В.А. Моделирование и управление в сложных системах. М.: 1974.
50. ГОСТ РВ 51988-2002 "Корабли и суда ВМФ. Порядок проектирования и постройки".
51. КОБЫЛИНСКИЙ Б.В., ЩИПЦОВ В.В. Теория проектирования подводных лодок. СПб.: ВМА, 1999.

52. ЕГОРОВ А.Е. Основы теории живучести. Л.: ВМА, 1970.
53. ПОПОВ Г.И., ЗАХАРОВ И.Г. Теория и методы проектирования корабля. Л.: ВМА, 1985.
54. ПАШИН В.М. Оптимизация судов. Л.: Судостроение, 1983.
55. ВЕНТЦЕЛЬ Е.С. Исследование операций. М.: Сов. радио, 1972.
56. ХУДЯКОВ Л.Ю. Исследовательское проектирование кораблей. Л.: Судостроение, 1980.
57. ЛИВШИЦ В.Н. Выбор оптимальных решений в технико-экономических расчетах. М.: Экономика, 1971. – 255 с.
58. НАРУСБАЕВ А.А. Введение в теорию обоснования проектных решений. Л.: Судостроение, 1976.
59. КУРЗОН А.Г. Основы теории и проектирования судовых паротурбинных установок. Л.: Судостроение, 1974.
60. КОЛОСОВ В.Д. Корабельные ДЭУ. Л.: ВМИУ, 1990.
61. ПОДОСИНОВИК Г.Ф., РЖЕПЕЦКИЙ К.Л. Энергетические установки надводных кораблей ВМФ капиталистических стран // Техника и вооружение. №6, 1975.
62. Сборник аварийных происшествий на кораблях с КТЭУ и ГТЭУ. М.: Воениздат, 1992.
63. РЫБАЛКО В.В. История развития отечественных корабельных газотурбинных энергетических установок. СПб.: ВМИИ, 2003.
64. АРТЁМОВ Г.А. Совершенствование судовых газотурбинных установок. Л.: Судостроение, 1984.
65. ГОСТ 15467-79. Управление качеством продукции. Основные понятия, термины и определения. М.: Изд. стандартов, 1979.
66. ГОСТ 27.002-89. Надежность в технике. Основные понятия, термины и определения. М.: Изд. стандартов, 1990.
67. Бюллетень по опыту эксплуатации и ремонта электромеханического оборудования и корпусов кораблей ПВ КГБ СССР. Л.: Морское управление, 1984.
68. Информационный бюллетень по техническим происшествиям, авариям и поломкам военной техники на кораблях и судах ВМФ за 1995-1998 г. СПб.: ГТУ, 1998.
69. Сборник аварий главных и вспомогательных двигателей в Морских силах ФПС за 1990-1997 г.г. СПб.: Управление МС ФПС, 1998.
70. ГОСТ 25886. Эксплуатация техники. Термины и определения. М.: Изд. стандартов, 1983.
71. ГРИЦАЙ Л.Л., ГОРБУНОВ В.Ф., КАЛУГИН В.Н., ЛЕВИН Б.М. Диагностические параметры главных судовых малооборотных дизелей // Труды ЦНИИМФ “Техническая эксплуатация морского флота”, вып. 174. Л.: Транспорт, 1973, с. 3, 19.
72. КАРПОВ Л.Н., ТИТОВ Е.А. Выбор объема контролируемых параметров судового дизеля для безразборной диагностики его технического состояния. // Труды ЦНИИМФ “Техническая эксплуатация морского флота”, вып. 174. Л.: Транспорт, 1973, с. 19, 40.
73. СИМСОН А.Э., ХОМИЧ А.З., КУРИЦ А.А. и др. Двигатели внутреннего сгорания (тепловозные дизели, газотурбинные установки). М.: Транспорт, 1980.
74. Сборник материалов “Морское обростание и борьба с ним”. Под ред. В.Н. Никитина и Н.И. Тарасова. М.: Воениздат, 1957.
75. КАЦМАН Ф.М. Эксплуатация пропульсивного комплекса морского судна. М.: “Транспорт”, 1987.
76. ВОЗНЕСЕНСКИЙ А.И., ФИРСОВ Г.А. Методика оценки величины падения скорости хода корабля на морском волнении // Труды ЦНИИ им. А.Н.Крылова, вып. 103 СПб.: 1956.

77. ГИРС И.В., РУСЕЦКИЙ А.А., НЕЦВЕТАЕВ Ю.А. Испытания мореходных качеств судов. Л.: Судостроение, 1977.
78. КОЗЫРЕВ Л.А., АКСЮТИН Л.Р. Управление судами в шторм. М.: Транспорт, 1973.
79. Собрание трудов академика А.Н.Крылова. Т. IX, ч. 2. М.: АН СССР, 1949.
80. АПУХТИН П.А., ВОЙТКУНСКИЙ Я.И. Сопротивление воды движению судов. М.: Машгиз, 1953.
81. ВИШНЕВСКИЙ Л.И., ТОГУНЯЦ А.Р. Гидродинамика корабельных лопастных движителей. Гидродинамика лопастных движителей. Инновационные решения. – СПб.: «Реноме», 2020.
82. ЗАВАДОВСКИЙ Н.Ю. Теория и методы расчета гребных винтов сложной геометрии: Монография/ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова. СПб, 2004.
83. МЫШИНСКИЙ Э.Л. Подводные лодки с анаэробными энергетическими установками. СПб.: ЦНИИ им акад. А.Н. Крылова, 2006.
84. БЕСПАЛОВ В.И. Судовые энергетические установки / В.И. Беспалов, В.В. Колыванов - Нижний Новгород: ВГУВТ (Волжский государственный университет водного транспорта), 2012.
85. ГРИБИНИЧЕНКО М. В. Судовые энергетические установки: учебное пособие/ М. В. Гривиниченко. - Владивосток : ДВГТУ, 2010.
86. ПРОКОПЕНКО Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания: Учебное пособие / Н.Н. Прокопенко. – СПб.: Лань, 2010.

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.
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.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=366681>
3. ДАНИЛОВ А.Т. Современное морское судно [Электронный ресурс]: учебник/ А.Т. Данилов, В.А. Середохо. Электрон. текстовые данные. - СПб.: Судостроение, 2010.
Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11237>
4. ЗОРИН В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - М. : ООО «Магистр-Пресс», 2005.
Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=444528>
5. КАЛАШНИКОВ С.А. Альтернативные топлива для судовых дизельных энергетических установок: Учебник / С.А. Калашников, А.Г. Николаев. – Новосибирск: Новосиб. гос. акад. вод. трансп., 2011.
Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=349056>
6. 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>
7. 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>

8. 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
9. МАТВЕЕВ Ю.И. Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками / Ю.И. Матвеев, М.Ю. Храмов. – Нижний Новгород: ВГУВТ (Волжский государственный университет водного транспорта), 2012.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44859
10. СЕНЬ Л.И. Судовые котельные и паропроизводящие установки: Курс лекций / Л.И. Сень. – Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=20158
11. СОБОЛЕНКО А.Н. Судовые двигатели внутреннего сгорания: Курс лекций : Учебное пособие / А.Н. Соболенко. – Владивосток: МГУ имени адмирала Г.И. Невельского, 2009.
Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=20160
12. Техническое обслуживание и ремонты оборудования. Решения НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пособие / Под ред. В.В.Кондратьева и др. М. : ИНФРА-М, 2010.
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).

**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.

Программы вступительных испытаний в аспирантуру на 2025/2026 учебный год рассмотрены и одобрены на заседании кафедры техники и технологий кораблестроения и водного транспорта, протокол № 05/1 от 05 мая 2025 года.

Заведующий кафедрой техники и технологий
кораблестроения и водного транспорта

Н.В. Андрюнин

8. 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

9. МАТВЕЕВ Ю.И. Автоматизированные системы управления судовыми энергетическими установками / Ю.И. Матвеев, М.Ю. Храмов. – Нижний Новгород: ВГУВТ (Волжский государственный университет водного транспорта), 2012.

Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=44859

10. СЕВЬ Л.И. Судовые котельные и паропроизводящие установки: Курс лекций / Л.И. Севь. – Владивосток : МГУ им. адм. Г.И. Невельского, 2011. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=20158

11. СОБОЛЕНКО А.Н. Судовые двигатели внутреннего сгорания: Курс лекций : Учебное пособие / А.Н. Соболенко. – Владивосток: МГУ имени адмирала Г.И. Невельского, 2009.

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

12. Техническое обслуживание и ремонт оборудования. Решения НКМК-НТМК-БВРАЗ: Уч. пособие / Под ред. В.В.Кондратьева и др. М. : ИПФРА-М, 2010.

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).

**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://andreytazdrogin.narod.ru/> - Звуковой спектр.

Программы вступительных испытаний в аспирантуру на 2025/2026 учебный год рассмотрены и одобрены на заседании кафедры техники и технологий кораблестроения и водного транспорта, протокол № 05/1 от 05 мая 2025 года.

Заведующий кафедрой техники и технологий
кораблестроения и водного транспорта



А.В. Андронов