

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мурманский арктический университет»  
(ФГАОУ ВО «МАУ»)

УТВЕРЖДЕНО  
Ученым советом  
ФГАОУ ВО «МАУ»  
Протокол № 9  
от «17» мая 2024 г.  
Председатель Ученого совета,  
ректор МАУ  
И.М. Шадрина



**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Технология судостроения, судоремонта и организация**  
**судостроительного производства**

Шифр и наименование научной  
специальности:

**2.5.19. Технология судостроения, судоремонта  
и организация судостроительного производства**

Мурманск  
2024

**Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по научной специальности:**

**Часть 1**

**2.5.19 «Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства»**

1. Типы судов и их эксплуатационно-технические характеристики.
2. Критерии, нормативы, показатели, характеризующие состав, качество и использование флота на перевозке грузов.
3. Классификация погрешностей измерений. Случайные погрешности как случайные величины. Случайные последовательности и случайные процессы, их характеристики.
4. Основные законы распределения случайных величин: равномерный, нормальный, Стьюдента. Доверительные интервалы и доверительные вероятности.
5. Коэффициенты корреляции, корреляционные и автокорреляционные функции.
6. Проблемы российского судостроения и пути их решения.
7. Виды топлив, применяемых в судовых дизелях.
8. Контроль качества выполнения работ по техническому уходу за оборудованием и ремонтом.
9. Современные принципы разработки технологических процессов.
10. Сущность агрегатного и узлового метода ремонта судов.
11. Основные причины износов судовых машин и механизмов.
12. Дефектация судовых машин и механизмов.
13. Влияние надежности на трудоемкость обслуживания судовых установок.
14. МКУБ, эффективность применения систем централизованного контроля.
15. Особенности внедрения МКУБ на суда ФРП.

**Перечень вопросов к кандидатскому экзамену по научной специальности:**

**Часть 2**

**2.5.19 «Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства»**

1. Основы современных САД-систем (систем автоматизированного проектирования - САПР).
2. САПР двигателей при подборе заданных параметров в судостроении.
3. Технология геометрического моделирования и параметрического проектирования САПР.
4. Основные составляющие ЦПГ СДВС.
5. Назначение поршневой группы СДВС.
6. Поршневая группа ЦПГ.
7. Конструктивные особенности поршня.
8. Поршневые кольца: компрессионные и маслосъемные.
9. Критерии правильности выбора геометрических параметров «пальца» и сопряженных с ним деталей поршня.
10. Функциональное назначение и условия работы поршня.
11. Объективная оценка напряженно-деформированного состояния элементов поршня.
12. Модульный подход при разработке поршневой группы.
13. Метод дискретного моделирования поршня.
14. САПР методом конечных разностей построения и конечных элементов модели поршня.
15. Расчет конечно-элементной модели температурного поля и напряжения поршня двигателя.

## **Раздел 1 Научные основы технологии судостроения**

### **Тема 1.1 Производственный процесс в судостроении и его технологическая подготовка**

Научное содержание технологии судостроения. Производственный процесс в судостроении; его состав, объекты и стадии. Основные виды судостроительного производства. Подготовка судостроительного производства, в том числе техническая - проектно-конструкторская и организационно-технологическая. Автоматизированные системы технической подготовки производства.

Проектно-конструкторская документация на постройку судна, в том числе в условиях применения новых информационных технологий. Технологичность конструкции, ее виды и критерии оценки. Научные основы разработки технологических процессов в судостроении. Экономическая оценка технологических процессов. Принципы определения затрат труда при постройке судна. Виды трудоемкости, способы ее определения. Планирование производственного процесса по времени.

Современные судостроительные материалы. Их классификация и предъявляемые к ним требования. Основные свойства и технологические особенности применения металлических и неметаллических судовых материалов.

### **Тема 1.2 Научные основы автоматизации технологической подготовки производства верфи**

Технологическая подготовка производства, ее основные функции согласно ЕСТПП. Особенности и этапы технологической подготовки судостроительного производства. Теоретические основы создания автоматизированной системы технологической подготовки производства (АСТПП). Принципы построения АСТПП, их структура. Состав информационного и технического обеспечения. Область применения АСТПП на судостроительных предприятиях.

Современные интегрированные автоматизированные системы проектирования и технологической подготовки производства (АСПР / АСТПП). Деление таких систем на универсальные и специализированные. Способы геометрического моделирования формы судовых поверхностей и способы их использования для формирования математических моделей судов в составе рассматриваемых систем. Структура интегрированных АСПР/АСТПП и краткая характеристика входящих в них технологических модулей. Адаптация зарубежных систем к условиям отечественного судостроительного производства

Планово-технологическая подготовка судостроительного производства, ее назначение и содержание, графические методы выполнения. Применение математических методов и ЭВМ при решении задач планово-технологической подготовки производства. Автоматизированные системы планово-технологической подготовки производства. Принципы моделирования технологических процессов и решения задач планово-технологической подготовки производства.

Научные основы интенсификации судостроительного производства путем: совершенствования методов постройки судов, в том числе на основе модульного принципа; применения математических методов и ЭВМ при управлении технологическими процессами; механизации и автоматизации производственных процессов вплоть до применения робототехники и гибких автоматизированных производств (ГАП); разработки прогрессивных технологических процессов на основе новых физических явлений и др.

### **Тема 1.3 Научные основы корпусообрабатывающего производства**

Комплексная механизация и автоматизация как основа развития корпусообрабатывающего производства. Создание поточных автоматизированных линий, комплексно-механизированных и

специализированных участков.

Теоретические основы и предпосылки создания автоматизированных систем управления отдельными видами оборудования, гибкими производственными модулями, поточными линиями, специализированными участками и цехом в целом.

Теоретические основы, применяемые способы и виды оборудования механической, тепловой, в том числе лазерной, вырезки корпусных деталей и технико-экономическая оценка способов резки. Чистота реза и точность вырезанных деталей.

Перспективы совершенствования оборудования для вырезки корпусных деталей. Гибкий производственный модуль вырезки деталей корпуса судна из листового металлопроката. Применение многофункциональных машин тепловой вырезки листовых деталей.

Теоретические основы процесса гибки и правки деталей корпуса судна из листового и профильного металлопроката. Определение режимов гибки и правки таких деталей. Влияние гибки и правки на изменение механических свойств судокорпусных металлических материалов. Современные виды и перспективы развития правильно-гибочного оборудования. Теоретические предпосылки создания новых видов автоматизированного правильно-гибочного оборудования. Разработка способа и оборудования ротационно-локальной гибки деталей корпуса.

#### **Тема 1.4 Научные основы сборочно-сварочного и корпусостроительного производств**

Конструктивно-технологическая классификация корпусных конструкций и сборочно-сварочной оснастки для их изготовления. Требования, предъявляемые к оснастке. Технологические основы и расчетные принципы проектирования оснастки. Расчет необходимого количества оснастки и производственных площадей для ее размещения. Роль оснастки в условиях комплексно-механизированного производства. Комплексная механизация и автоматизация как основа развития технологии сборочно-сварочного производства. Технологичность корпусных конструкций. Научные принципы комплексной механизации и автоматизации. Примеры типовых комплексно-механизированных поточных линий и участков изготовления конструкций из различных судостроительных металлических материалов. Перспективы роботизации сборочно-сварочного производства.

Теоретические основы сварки металлических конструкционных материалов. Классификация сварных соединений судовых конструкций. Требования, предъявляемые к сварным соединениям. Химическая и механическая неоднородность сварных соединений и их влияние на работоспособность конструкций. Современные способы сварки и виды оборудования. Пути развития сварочных процессов. Контроль качества сварных соединений. Перспективы роботизации сварочных процессов в судостроении.

Теплофизические процессы при сварке корпусных конструкций. Сварочные деформации корпусных конструкций. Механизм возникновения, расчетные методы определения, конструктивно-технологические способы их уменьшения, компенсации и устранения. Методы тепловой и холодной правки конструкций.

Методы постройки судов и способы формирования корпуса. Их выбор и обоснование на основе моделирования принципиальной технологии с использованием ЭВМ. Перспективы развития метода постройки судов в т.ч. с использованием модульного принципа.

Характеристика построечных мест и их оборудования. Перспективы развития.

Механизация корпусных работ на построечном месте. Механизированные опорное и опорно-транспортное устройства. Методы расчета количества и расположения входящих в них элементов. Механизированный сборочный инструмент, типы и характеристика. Уровень механизации

сварочных работ и пути его повышения. Перспективы создания сборочно-сварочных агрегатов.

Точность в судовом корпусостроении и теоретические основы ее повышения. Размерно-технологический анализ корпуса судна. Его назначение, сущность и методика выполнения. Методы расчета размерных цепей по корпусу судна. Изготовление корпусных конструкций в «чистый» размер. Их предварительная контуровка и применяемое оборудование. Технико-экономическая эффективность размерно-технологического анализа корпуса судна.

Методы и средства измерения в судовом корпусостроении и предъявляемые к ним требования. Погрешности линейных измерений, горизонтального и вертикального нивелирования с использованием традиционных средств измерений, а также оптических и лазерных приборов. Перспективы применения оптико-электронных измерительных приборов, а также создания на их основе автоматизированных измерительных систем в судовом корпусостроении.

Непроницаемость и герметичность корпусов судов. Виды, методы и нормы испытаний. Применение газообразных пробных средств и научные обоснования параметров таких испытаний. Перспективы применения течеискателей при испытании конструкций на герметичность. Типы течеискателей и принципы их действия. Акустические течеискатели.

### **Тема 1.5 Научные основы механомонтажного, трубозаготовительного, корпусодостроечного и сдаточного производства**

Механомонтажное производство. Современное состояние и современные тенденции повышения его технического уровня.

Модульно-агрегатный метод монтажа механизмов. Его сущность и технико-экономическая эффективность. Механизация механомонтажных работ. Состояние и перспективы.

Научные основы системы задания баз при монтаже машин, механизмов и трубопроводов. Собираемость механического оборудования и крупных сборочных единиц при модульно-агрегатном методе. Методы обеспечения взаимозаменяемости механического оборудования и трубопроводов. Основы обеспечения технологичности сборочных единиц механического оборудования.

Монтаж судовых валопроводов. Методы расчета центровки валопроводов и методы их монтажа. Окончательный монтаж валопроводов до спуска судна на воду.

Судовые системы и трубопроводы. Способы трассировки трубопроводов, в том числе в условиях применения интегрированных автоматизированных систем САПр/АСТПП. Теоретические основы обеспечения технологичности судовых систем. Применение раструбных соединений трубопроводов и сильфонных компенсаторов в составе систем. Методы монтажа и испытания систем и трубопроводов на судне. Пути повышения надежности судовых трубопроводов. Коррозионная стойкость трубопроводов из различных металлов.

Современные методы изготовления труб, применяемое оборудование и оснастка. Гибка труб на станках с ЧПУ, в том числе с нагревом ТВЧ. Методика расчета основных параметров процесса гибки труб. Научные основы комплексной механизации и автоматизации трубозаготовительного производства. Оборудование и принципы организации поточных комплексно-механизированных линий обработки труб. Перспективы применения промышленных роботов.

Состав, современное состояние и основные направления повышения технического уровня корпусодостроечных видов производства. Механизация и автоматизация изготовления изделий корпусодостроечной номенклатуры, труб систем вентиляции и кондиционирования воздуха. Перспективы применения промышленных роботов в достроечных видах производства.

Современные направления научно-технического прогресса в области отделки и оборудования судовых помещений. Научные основы модульных методов формирования, отделки и оборудования судовых помещений. Каркасные (однорядные и двухрядные) и бескаркасные модульные системы формирования и отделки судовых помещений.

Изоляция судовых конструкций и предъявляемые к ней требования. Типы, способы приготовления и нанесения изоляции на судовые конструкции. Механизация работ по приготовлению и нанесению изоляции.

Научные достижения в области изоляции судовых конструкций, подготовке и нанесении лакокрасочных и других покрытий. Требования к подготовке поверхности конструкции под покраску. Современные методы и инструмент для нанесения лакокрасочных и других покрытий.

Классификация методов испытаний судов, основные задачи и их организация. Научные основы организации процесса сдачи судов, формирования программы испытаний.

Имитационные методы и средства для проведения регулировочно-наладочных работ и режимных испытаний судового оборудования.

Основные пути сокращения достроечно-сдаточного периода постройки судов.

## **Тема 1.6 Научные основы технологии изготовления корпусных конструкций из композитных неметаллических материалов**

Композитные конструкционные неметаллические материалы в судостроении. Основные компоненты композитных материалов и их влияние на технологию изготовления конструкций, свойства материала в конструкции. Теоретические основы применения композитных неметаллических материалов для изготовления корпусных конструкций. Современные методы изготовления судовых конструкций из композитных материалов (контактное формование, намотка, напыление и др.). Необходимая оснастка и области применения методов. Пути совершенствования этих методов и создания новых.

Монолитный и секционный способы постройки корпуса судов. Теоретические основы дефектоскопии конструкций из композитных материалов. Требования охраны труда, пожарной безопасности и экологии при производстве конструкций из композитных материалов.

## **Раздел 2 Технология судоремонта**

### **Тема 2.1 Технология ремонта корпусов, систем и устройств кораблей и судов**

Физико-химические процессы, влияющие на работоспособность материалов и изделий. Кинетика процессов механического разрушения материалов. Влияние циклического нагружения, концентрации напряжений и коррозионно-активной среды на разрушение конструкций судов. Кинетика химических и электрохимических процессов коррозии металлов. Влияние на скорость электрохимической коррозии судокорпусных сталей и других материалов температуры, солености, скорости движения морской воды и прочих факторов.

Дефектация корпусов, систем и устройств судов. Теоретические основы методов дефектоскопии, применяемых в судоремонте. Определение и теоретические основы нормирования износов и повреждений корпусных конструкций, элементов систем и устройств. Оценка прочности корпусов судов при дефектации. Автоматическая система дефектации в судоремонте.

Ремонт корпусов судов. Теоретические основы типовых технологических процессов ремонта элементов корпуса: устранения трещин, правки деформированных листов обшивки и настила, установки вставок на листовых конструкциях и пр. Техничко-экономические критерии методов

ремонта корпуса. Проблемы секционнно-блочного метода ремонта корпуса. Ремонтные напряжения в корпусе судна и способы их снижения. Механизация технологических процессов ремонта судов.

Ремонт судовых систем и устройств. Способы повышения долговечности систем и устройств. Теоретические основы типовых технологических процессов восстановления деталей систем и устройств: электродуговой наплавки, металлизации, гальваностегии, правки (валов) и пр.

Защита судов от коррозии в период эксплуатации и стоянки. Требования к качеству очистки корпусов. Сравнительная оценка современных способов очистки корпусов. Современные лакокрасочные материалы, способы и схемы окраски корпусов. Принципы расчета электрохимической защиты корпусов судов. Защита судов от электрокоррозии в период ремонта.

Подводно-технические работы. Условия производства сварки и энергетические характеристики электрической дуги в воде. Влияние различных факторов на процесс формирования шва при подводной электродуговой сварке. Совершенствование способов подводной резки металлов. Автоматизация процессов электросварки и резки под водой. Демонтажно-монтажные работы по винторулевому комплексу на плаву.

Виды ремонта механического оборудования. Методы и средства дефектации механического оборудования. Основы нормирования износов и повреждений. Индустриальные методы ремонта механического оборудования. Агрегатный ремонт и его технико-экономические показатели.

## **Тема 2.2 Судоподъемные сооружения и докование судов**

Судоподъемные сооружения. Перспективы развития судоподъемных сооружений. Проблемы их специализации по типам докуемых судов. Критерии эффективности использования доков и их сравнительный анализ. Теоретические основы выбора типов и унификации параметров судоподъемных сооружений. Экономическое обоснование потребного количества судоподъемных сооружений. Моральное старение и размерная модернизация судоподъемных сооружений.

Совершенствование докования судов. Проблемы конструирования докового устройства. Механизация процесса постановки судов в док и ее эффективность. Определение действующих усилий и реакций при постановке судна в док. Регулирование действующих на судно и док усилий при доковании. Экономическая эффективность одноместного и группового докования. Неполное докование и кессонирование.

Совершенствование докового ремонта. Формирование календарных графиков докования судов. СПУ доковым ремонтом. Совершенствование организации доковых работ, структуры доковых цехов и участков. Применение ЭВМ для планирования и управления доковым ремонтом. Современный уровень механизации доковых работ.

## **Тема 2.3 Совершенствование организации ремонта судов**

Ремонтопригодность и ее обеспечение. Система технического обслуживания и ремонта судов и нормирование их эксплуатации. Виды, методы и этапы ремонта судов. Построение модели ремонта, позволяющей оценить его влияние на эффективность использования флота. Проблема автоматизации управления судоремонтным производством. Расчет оптимального плана судоремонта.

Интенсификация судоремонтного производства. Применение средств механизации при ремонте корпусов, механизмов, систем, устройств и оборудования судов. Основы АСУ судоремонтным производством.

## **Раздел 3 Организация судостроительного производства**

### **Тема 3.1 Основы организации производства**

Состояние и перспективы развития судостроительного производства. Современные методы и проблемы организации производства.

Цели и особенности судостроительного производства в современных условиях. Классификация ресурсов и планово-учетных единиц работ. Трудоемкость постройки судна, ее структура, виды, методы расчета, нормативная база.

Проблема моделирования задач организации. Классификация моделей. Корреляционные и имитационные модели. Принцип руководства на основе исключения. Направленные графы и сетевые модели, в том числе, отображающие процессы постройки судов. Организация решения задач сетевого моделирования в ИВЦ предприятия. Математические методы в организации производственного процесса: теория массового обслуживания, метод замен, теория расписаний и т.п.

Производственный цикл и его структура, в том числе в цехах верфи и судового машиностроения. Принципы формирования партий деталей, узлов и других изделий; порядок запуска их в производство и комплектация; задела и опережения.

Пространственная организация производственного процесса; планировка и зонирование верфей и отдельных цехов; пространственная организация работ на строящемся судне. Особенности организации производственных процессов в единичном, серийном и массовом производстве.

Производственная структура объединений, предприятий, цехов и участков: их специализация и условия кооперирования. Современные тенденции в области оптимизации производственных структур. Производственная мощность предприятия, методы и расчеты, паспорт предприятия.

Классификация производственных процессов и типовых форм организации основных видов судостроительного производства. Методы группового производства в судостроении. Организация гибкого интегрированного производства.

Организация, классификация и основные характеристики поточных, механизированных и автоматизированных линий и участков цехов.

Эффективность производства, критерии и показатели ее оценки, факторы повышения в современных условиях.

Организационный и технический уровни производства и их влияние на эффективность: величина резервов эффективности, их структура и пути реализации. Перспективы совершенствования организации и управления производством. Автоматизированные системы управления проектами в судостроительном производстве.

Совершенствование организации рабочих мест на судостроительных предприятиях. Классификация и аттестация рабочих мест.

### **Тема 3.2 Организация технической подготовки производства**

Основные этапы и службы организации подготовки производства.

Конструкторская подготовка производства: требования к ней в соответствии с ЕСКД. Организационная структура конструкторских подразделений, их научно-исследовательская база. Значение стандартизации, нормализации, унификации и типизации проектно-конструкторских разработок. Организация конструкторской подготовки в условиях применения интегрированных автоматизированных систем САПР/АСТПП и создания инженерных центров на судостроительных



предприятиях.

Содержание и задачи технологической подготовки производства. Роль и значение ЕСТПП и ЕСТД. Нормативно-технологическая документация, система ПУЕ и определение их удельных значений. Графики подготовки производства. Технологическая подготовка производства в условиях применения новых информационных технологий и интегрированных автоматизированных систем САПР/АСТПП.

### **Тема 3.3 Организация технического контроля**

Роль, права и структура органов технического контроля. Организация контроля материалов, заготовок, деталей, готовых узлов, механизмов и средств производства.

Методы технического контроля и области их применения. Метрологическая служба и контрольно-измерительное хозяйство предприятия.

Организация государственной приемки. Системы удостоверений. Организация испытаний и сдачи судов заказчику.

Сертификация продукции и производства судостроительных предприятий. Требования к сертификации. Методы, порядок проведения и оформление результатов сертификации.

Организация технического обслуживания производства

Организация, задачи и структура: инструментального хозяйства, эксплуатации энергохозяйства, ремонтных служб, складского хозяйства. Организация транспортного хозяйства. Расчет грузопотоков.

## **Содержание и структура кандидатского экзамена**

1. Кандидатский экзамен по технологии судостроения, судоремонта и организации судостроительного производства проводится в два этапа: на первом этапе аспирант отвечает на три вопроса в письменном виде из первой части перечня вопросов к экзамену по направлению обучения. Успешное выполнение письменного ответа является условием допуска ко второму этапу экзамена. Качество ответа оценивается по зачетной системе.

2. Второй этап экзамена проводится устно: аспирант отвечает устно на три вопроса из второй части перечня вопросов к экзамену.

На кандидатском экзамене аспирант должен продемонстрировать умение пользоваться технически грамотным языком как средством профессионального общения в научной сфере.

Аспирант должен владеть терминологией и правильно использовать ее во всех видах устного и письменного общения.

## **Основная литература к разделу 1**

1. Модульная постройка судов / Л. Ц. Адлерштейн, Г. В. Бавыкин [и др.]. - Л. :

Судостроение, 1984.

2. Механизация и автоматизация судостроительного производства: Справочник / Л.Ц. Адлерштейн, М.И. Клестов [и др.]. – Л. : Судостроение, 1988.

3. Точность в судовом корпусостроении / В. Л. Александров, Л.Ц. Адлерштейн [и др.]. - СПб. : Судостроение, 1994.

4. Основы технологии судостроения / В. Л. Александров, Г. В. Бавыкин [и др.]. - СПб. : Судостроение, 1995.

5. Арью, А. Р. Комплексная подготовка производства в судостроении. - Л. : Судостроение, 1986.

6. Бреслав, Л. Б. Экономические модели в судостроительном производстве. - Л. : Судостроение, 1984.

7. Технология судостроительных материалов. / В. И. Васильев, А. Д. Гармашев [и др.]. - Л. : Судостроение, 1990.

8. Вдовиков, Г. В. [и др.]. Справочник по приемосдаточным испытаниям судов. Л. : Судостроение, 1983.

9. Галкин, В. А. Справочник по сборочно-сварочной оснастке цехов верфи. - Л.: Судостроение, 1983.

10. Галкин, В. А. Справочник технолога-судосборщика. - Л.: Судостроение, 1985.

11. Глозман, М. К. Технологичность корпусных конструкций морских судов. - Л. : Судостроение, 1984.

12. Горелик, Б. А. Судовые трубопроводные работы: Справочник. - Л. : Судостроение, 1984.

13. Кравченко, В. С. Монтаж судового механического оборудования. - Л. : Судостроение, 1975.

14. Кузьменко, В. К. Охрана труда в судостроении. - СПб. : Судостроение, 1985.

15. Кузьминов, С. А. Сварочные деформации судовых корпусных конструкций. - Л. : Судостроение, 1979.

16. Куклин, О. С, Михайлов, В. С. Проблемы повышения качества правки и гибки корпусных деталей и конструкций. ЦНИИ «Румб», 1988.

17. Куклин, О. С, Ширшов, И. Г., Шабаршин, В. П. Средства технологического оснащения корпусообрабатывающих цехов. ЦНИИ «Румб», 1989.

18. Михайлов, В. С. Основы технологии правки сварных конструкций. - Л. : Судостроение, 1983.

19. Комплексная механизация корпусных работ в судостроении. В.С. Михайлов, А.Я. Розинов, Ю.Ю. Мосалев, А.А. Миронов. ЦНИИ «Румб», 1984.

20. Модульно-панельный метод формирования судовых корпусов и надстроек. / В. С. Михайлов, Г. В. Бавыкин, В. Ф. Рыманов [и др.]. - НПО «Ритм», 1985.

21. Новиков, И. Г., Зефириков, И. В., Файзулин, Д. Г. Аналитические методы плазово-технологической подготовки судостроительного производства. - Л. : Судостроение, 1984.

22. Ширшов, И. Г., Котиков, В. Н. Плазменная резка. - Л. : Машиностроение, 1987.

23. Ширшов, И. Г. Научные основы технологии правки металлопроката. - СПб. : Политехника, 1998.

## **Основная литература к разделу 2**

1. Белякин, О. К., Седых, В. Н., Тарасов, В. В. Технология судоремонта: Учеб. - М. : Транспорт, 1992.

2. Блинов, Э. К. Техническая эксплуатация флота и современные методы судоремонта. - Л. : Судостроение, 1990.

3. Блинов, Э. К., Розенберг, Г. Ш. Техническое обслуживание и ремонт судов по состоянию. - Л. : Судостроение, 1992.

4. Большая энциклопедия транспорта. Т. 5: Морской транспорт / Под ред. В. Л. Галки. - СПб., 2000.

5. Быстрицкий, В. В. Применение ПЭВМ в технологических расчетах судоремонтного производства: Учеб. пособие. - СПб. : ИПКСудпрома, 1992.

6. Управление и оптимизация производственно-технологических процессов. / Н. М.

Вихров [и др.]. / - СПб.: Энергоатомиздат, 1995.

7. Голуб, Е. С. [и др.]. Диагностирование судовых технических средств. М. : Транспорт, 1993.

8. Калявин, В. П. Основы теории надежности и диагностики. - СПб. : Элмор, 1998.

9. Карпунин, М. Г. [и др.]. Жизненный цикл и эффективность машин. - М. : Машиностроение, 1989.

10. Никифоров В. Г. [и др.]. Сумеркин Ю.В. Организация и технология судостроения и судоремонта. - Л.: Транспорт, 1989.

11. Правила классификации и постройки морских судов. [В 4 Т.]. Т.2. Правила классификации и постройки морских судов. Правила по оборудованию морских судов. Правила по грузоподъемным устройствам морских судов. – СПб. : Рос. Морской Регистр Судоходства, 2011. – 702 с.

12. Российский Морской Регистр Судоходств. Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации. - СПб. : Рос. Морского Регистр Судоходства, 2000. – 258 с.

13. Чапкис, Д. Т. Ремонтпригодность морских судов. - Л. : Судостроение, 1978.

14. Коррозия и защита морских судов / И.Я. Богорад [и др.]. Л. : Судостроение, 1973.

15. Гундобин, А. А., Финкель Г.Н. Размерная модернизация и переоборудование судов. - Л. : Судостроение, 1977.

### Основная литература к разделу 3

1. Арью, А. Р. Комплексная подготовка производства в судостроении. - Л. : Судостроение, 1986.

2. Брехов, А. М. Автоматизированная система управления производством судостроительных предприятий. - Л. : Судостроение, 1978.

3. Организация, планирование и управление производством на судостроительных предприятиях / А. М. Брехов [и др.]. - Л. : Судостроение, 1981.

4. Брехов А.М. [и др.]. Организация судостроительного производства в условиях рынка. - СПб. : Судостроение, 1992.

### Рекомендуемая литература

1. Баранов, В. В. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок. – СПб. : Судостроение, 2011. – 352 с. : ил.

2. Маницын, В. В. Технология ремонта судов рыбопромыслового флота. — М. : Колос, 2009. — 536 с.

3. Ефремов, Л. В. Практика вероятностного анализа надежности техники с применением компьютерных технологий. -СПб. : Наука, 2008. - 216 с. : ил.

4. Курников, А. С. Технология судоремонта : курс лекций / А.С. Курников, В.А. Орехов [и др.]. – Н. Новгород : Изд-во ФГОУ ВПО «ВГАВТ», 2008. – 240 с.

5. Королевский, Ю. П. Технология ремонта судовых энергетических установок. – М. : Колос, 2006. – 312 с.

6. Гальянов, А.П. Технология и организация судоремонта в рыбной промышленности: Учебник для вузов.- М.: Агропромиздат, 1988. - 303 с. : ил.

7. ЕСП СЭВ в машиностроении и приборостроении: Справочник; В 2 Т. - М. : Из-во стандартов, 1989.

8. Справочник судоремонтника - корпусника. / А. Д. Юнитер [и др.]. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Транспорт, 1991. - 328 с.

9. Правила классификации и постройки морских судов. [В 4 Т.]. Т.1. – СПб. : Морской Регистр, 2011. – 488 с.

10. Правила классификации и постройки морских судов. [В 4 Т.]. Т.2. Правила классификации и постройки морских судов. Правила по оборудованию морских судов. Правила по грузоподъемным устройствам морских судов. – СПб. : Рос. Морской Регистр Судоходства, 2011. – 702 с.

11. Российский Морской Регистр Судоходств. Руководство по техническому надзору за судами в эксплуатации. - СПб. : Рос. Морского Регистр Судоходства, 2000. – 258 с.

12. Положение о технической эксплуатации судов рыбной промышленности. – СПб.; М. : Гипрорыбфлот: Сервис-SPSh: «Русская панорама», 1999. – 136 с., табл.
13. Правила технической эксплуатации судовых дизелей. - СПб.; М. : Гипрорыбфлот: Сервис-SPSh: «Русская панорама», 1999. – 168 с., табл.
14. Правила технической эксплуатации судовых гребных винтов регулируемого шага. – СПб.; М. : Гипрорыбфлот: Сервис-SPSh: «Русская панорама», 1999. – 80 с., табл.
15. Правила технической эксплуатации судовых вспомогательных паровых котлов. – СПб.; М. : Гипрорыбфлот: Сервис-SPSh: «Русская панорама», 1999. – 80 с., табл.