

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
ПО ПОДГОТОВКЕ К СДАЧЕ КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
по научной специальности  
2.5.19 Технология судостроения, судоремонта и организация  
судостроительного производства

Мурманск  
2022

Составитель – Баева Людмила Сандуовна канд. техн. наук, профессор кафедры технологии материалов и судоремонта ФГАОУ ВО «Мурманский государственный технический университет»

Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой технологии материалов и судоремонта от «10» июня 2022 г., протокол № 10/22.

Представлены методические указания к сдаче кандидатского экзамена по дисциплине «Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства» для аспирантов по научной специальности 2.5.19 Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства ФГАОУ ВО «МГТУ».

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Рекомендуемая литература.....	5
2. Лекционная тематика.....	6
3. Тематика семинарских занятий.....	8
4. Программные вопросы.....	8

## **ВВЕДЕНИЕ**

Предлагаемое методическое указание предназначено для аспирантов и соискателей МГТУ в рамках изучения ими научной специальности и разработано на основе программы-минимум кандидатского экзамена.

Методические указания разработаны на кафедре «Технологии материалов и судоремонта» Мурманского государственного технического университета как результат опыта преподавания дисциплины «Технология судостроения, судоремонта и организация судостроительного производства» с учётом приоритетных направлений научно-исследовательской деятельности МГТУ. Настоящее методическое пособие составлено для аспирантов и соискателей учёных степеней научных специальностей, относящихся к блоку технических направлений.

Основной задачей курса ставится выход на качественно новый уровень знаний аспирантам, изучающим научную деятельность в области судостроения и судоремонта, способствующий максимальному раскрытию творческого потенциала будущего учёного. Курс ориентирован на тесную связь со специализацией аспирантов и призван представить продуктивные способы формирования у них навыков и умений осуществления результативной научной деятельности. В программу кандидатского минимума включена научная тематика, что является одной из наиболее удачных инноваций современного образования. Интенсивное развитие морской техники требует новые траектории в трансформации технологического уклада при реализации сложных проектов в области исследования и освоения Арктического региона, главным образом, с точки зрения современных проблем науки и технологий.

Методические указания включают в себя список основной литературы, рекомендуемую тематику семинарских занятий и программные вопросы курса. Тематика предлагаемых докладов и реферативных работ носит поисковый характер и ориентирована на творческое осмысление тех или иных вопросов, их активное обсуждение в ходе занятия. Подобный подход призван инициировать как формирование собственной точки зрения, так и умение корректно и обоснованно её излагать.

## 1. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ефремов Л. В. Проблемы управления надежностью-ориентированной технической эксплуатацией машин : Монография. – Санкт-Петербург: Art-Xpress, 2015.
2. Семенов В. П. Повышение качества отечественного кораблестроения и судоремонта для усиления экономического присутствия России в Арктике / В. П. Семенов // Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. — 2016. — Т. 19. — № 2. — С. 521–527. DOI: 10.21443/1560-9278-2016-2-521-527.
3. Семенов В. П. Основные условия повышения эффективности и качества эксплуатации морской техники. – СПб. : Дискурс, № 1, 2016. – URL : [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=55485](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=55485).
4. Пашеева Т. Ю. Совершенствование управления технологическими процессами изготовления корпусных конструкций судна / Т. Ю. Пашеева, Л. С. Баева. - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2015. – 128 с.
5. Баранов В.В. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт судовых энергетических установок / В. В. Баранов. – СПб. : Судостроение, 2011. – 352 с. - URL : <https://nashol.com/2017050894423/montaj-tehnicheskoe-obslujivanie-i-remont-sudovih-energeticheskikh-ustanovok-baranov-v-v-2011.html>.
6. Васильев А. А. Технология и техническое оборудование корпусообрабатывающих цехов судостроительных предприятий / А. А. Васильев, А. В. Догадин и [др.]. – СПб. : АО «ЦТСС», 2016. - 200 с. – URL : <http://www.sstc.spb.ru/publications/all/vasilev-a-a-dogadin-a-v-levshakov-v-m-nevskaya-a-n-tehnologiya-i-tehnologicheskoe-oborudovanie-kor.html>.
7. Васильев А. А. Технология очистки и окраски корпусов судов / А. А. Васильев, В. М. Левшаков и [др.]. – СПб. : АО «ЦТСС», 2015. - 270 с. – URL : <https://spbib.ru/catalog/-/books/11044139-tehnologiya-ochistki-i-okraski-korpusov-sudov>.
8. Соболенко А. Н. Судовые энергетические установки : учебное пособие / А. Н. Соболенко, Р. Р. Симашов. – Ч. 1, Москва : Моркнига, 2015. - 479 с.
9. Соболенко А. Н. Судовые энергетические установки : учебное пособие / А. Н. Соболенко, Р. Р. Симашов. – Ч. 2, Москва : Моркнига, 2015. - 426 с.
10. Трубников Ю. Г. Генезис систем управления судостроительным и судоремонтным производствами в России / Ю. Г. Трубников, В. А. Осипов, А. В. Андрюхин // Известия Дальневосточного федерального университета. Экономика и управление. — 2016. — № 1 (77). — С. 37–47. DOI: 10.5281/zenodo.54925.
11. Турчанинова Т. В. Инновационное развитие судоремонтных предприятий в рамках морехозяйственной деятельности приморского региона Арктической зоны России / Т. В. Турчанинова, В. Е. Храпов. — Апатиты: ФИЦ КНЦ РАН, 2021. — 135 с.
12. Куликов В. А. Погрешности измерений в судоремонте и оценка моментов выборочных распределений / В. А. Куликов // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. — 2017. — Т. 9. — № 4. — С. 777–785. DOI: 10.21821/2309-5180-2017-9-4-777-785.

## **2. ЛЕКЦИОННАЯ ТЕМАТИКА**

### **1. Дефекты, виды повреждений деталей судовых технических средств и элементов корпуса судна.**

- 1.1. Причины образования дефектов, виды повреждений деталей судовых технических средств (СТС) и элементов корпуса судна.
- 1.2. Классификация дефектов, повреждений и неисправностей (СТС) и элементов корпуса судна.
- 1.3. Аварийные происшествия, отказы, причины возникновения неисправностей.
- 1.4. Методы, способы и средства определения дефектов СТС и элементов корпуса судна. Классификация методов дефектоскопии, характеристика и область применения.
- 1.5. Особенности работы морских технических объектов в условиях Арктики – Полярных водах.

### **2. Неразрушающие методы контроля.**

- 2.1. Неразрушающие методы контроля, способы и средства методов определения дефектов.
- 2.2. Виды статистических выборок. Законы распределения.
- 2.3. Применение компьютерных информационных технологий для исследования точности технологических операций.
- 2.4. Проблема повреждений (отказов). Использование методов математического анализа по прогнозированию ресурсов деталей СТС.
- 2.5. Надёжность эксплуатации и применения средств диагностики в климатических условиях Арктического региона.

### **3. Аналитические методы плазовых работ.**

- 3.1. Аналитические методы плазовых работ. Классификация методов.
- 3.2. Аналитическое задание обводов судов. Методы их согласования.
- 3.3. Расчёт положения конструктивных линий и развертывание листов наружной обшивки с использованием цифровых технологий ЭВМ.
- 3.4. Применение многофункциональных машин тепловой вырезки корпусных листовых деталей судна.

### **4. Организация технического обслуживания и ремонта главных и вспомогательных судовых энергетических установок.**

- 4.1. Техническое обслуживание и ремонт главных судовых энергетических установок. Техническое обслуживание и ремонт вспомогательных судовых энергетических установок.
- 4.2. Номенклатура работ по техническому обслуживанию СДВС.
- 4.3. Повреждения контактирующих поверхностей в элементах судовых силовых установках, вследствие подвижек.
- 4.4. Анализ эксплуатации СДВС морского транспорта в условиях Полярных вод.

### **5. Организация технического контроля. Качество судовых конструкций.**

- 5.1. Роль, права и структура органов технического контроля.
- 5.2. Методы технического контроля и области их применения.
- 5.3. Классификация технического брака и его учет.
- 5.4. Сертификация продукции и производства судостроительных предприятий. Требования к сертификации.

#### **6. Организация технического обслуживания и ремонта корпуса судна.**

- 6.1. Техническое обслуживание и ремонт корпуса судна.
- 6.2. Дефектация корпуса судна, определение остаточной толщины, методы и способы и оценка технического состояния корпусных конструкций судна.
- 6.3. Ремонт корпусных конструкций судна.
- 6.4. Технологические процессы устранения трещин, деформаций, замена листов. Компенсация износов.
- 6.5. Технология ремонта неметаллических частей корпуса судна. Защита корпуса судна от коррозионного и эрозионного износа. Защита корпуса судна от обрастания.

#### **7. Методы испытаний судов. Их организация.**

- 7.1. Классификация методов испытаний судов, основные задачи и их организация.
- 7.2. Научные принципы испытаний машин и механизмов. Методы испытаний с применением имитирующих устройств.
- 7.3. Технологическая подготовка в судостроении. Производственные процессы и типовые формы организации основных видов судостроительного производства.
- 7.4. Методы группового производства в судостроении. Организация гибкого интегрированного производства.

#### **8. Научное содержание технологии судостроения.**

- 8.1. Производственный процесс в судостроении: состав, объекты, стадии.
- 8.2. Технологичность конструкций. Критерии её оценки.
- 8.3. Разработка инновационных/ бережливых технологических процессов в судостроении.
- 8.4. Проблема государственного контроля научно-технологических разработок. Развитие техники и социальный заказ. Приоритетные научно-технические исследования, как гарантия технического обеспечения безопасности мореплавания.

### 3. ТЕМАТИКА СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ

ЗАНЯТИЕ 1. Оценка технического состояния судовой энергетической установки и процессы его изменения при эксплуатации.

ЗАНЯТИЕ 2. Трансформация технологического процесса применения методов дефектации и средств диагностики в условиях планово-предупредительной системы ремонтов и непрерывного технического обслуживания и ремонта морской техники.

ЗАНЯТИЕ 3. Влияние различных факторов на трение и изнашивание в экстремальных условиях эксплуатации СТС морских судов работающих в Полярных водах.

ЗАНЯТИЕ 4. Оценка организация технологии технического обслуживания ремонта судовой энергетической установки.

ЗАНЯТИЕ 5. Методы моделирования и прогнозирования надёжности износостойкости корпусных конструкций судна. Информационный поиск и анализ информации технического состояния по показателям надёжности. Принятие решения и разработка предложений по результатам анализа работы СЭУ. Исследования износостойкости корпуса судна в условиях экстремальной эксплуатации.

### 4. ПРОГРАММНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Чем отличаются подходы к изучению надёжности судовых машин и систем?
2. Классификация изделий судовой техники и их элементов, систем.
3. Отказ. Классификация отказов.
4. Нарботка на отказ. Гамма процентный ресурс.
5. Преимущества коэффициента готовности в сравнении с наработкой на отказ. Уровни коэффициента готовности.
6. Взаимодействие судовых систем со средой.
7. Преимущества коэффициента готовности в сравнении с наработкой на отказ.
8. Классификация технических средств диагностирования.
9. Методы и способы оценки коррозионного изнашивания корпусных конструкций судна.
10. Методы и способы защиты корпусных конструкций судна от коррозии в морской и пресной воде.
11. Какие методы и способы защиты судовых систем от коррозии.
12. Математические модели теории надёжности.
13. Статистическая обработка результатов испытаний.
14. Методы обеспечения требуемого качества поверхностного слоя под лакокрасочные покрытия судовых систем, деталей СТС.
15. Размеры, технологические способы прокладки судовых систем при постройке судна.
16. Размерные цепи. Прямой и обратный алгоритмы расчета размерных цепей.
17. Технологические методы повышения износостойкости судовых систем.
18. Конструктивные и эксплуатационные методы повышения износостойкости арматуры судовых трубопроводов.



19. Типы судов и их эксплуатационно-технические характеристики.
20. Критерии, нормативы, показатели, характеризующие состав, качество и использование флота рыбной промышленности.
21. Классификация погрешностей измерений. Случайные погрешности как случайные величины. Случайные последовательности и случайные процессы, их характеристики.
22. Основные законы распределения случайных величин: равномерный, нормальный, Стьюдента. Доверительные интервалы и доверительные вероятности.
23. Коэффициенты корреляции, корреляционные и автокорреляционные функции.
24. Основные направления государственной политики в области судостроения и судоремонта.
25. Геометрия судового корпуса и главные измерители судна.
26. Дефектация корпуса судна перед ремонтом.
27. Коррозия и эрозия металлов в судостроении.
28. Реновация как процесс обновления судна.
29. Антикоррозионные покрытия корпуса судна.
30. Классификация дефектов судов.
31. Методы выявления износов и повреждений при дефектации судов.
32. Виды и причины износов судовых механизмов.
33. Технологический процесс восстановления изношенных деталей.
34. Комплексное диффузионное насыщение поверхности.
35. Способы упрочнения деталей СТС.
36. Состав диффузионных покрытий для деталей машиностроения и судостроения.
37. Физический износ и срок службы судна.
38. Проблемы российского судостроения и пути их решения.
39. Виды топлив, применяемых в судовых дизелях.
40. Способы очистки топлива.
41. Разновидности сепараторов.
42. Факторы, влияющие на производительность сепараторов.
43. Проблемы, возникающие при сепарации топлив и пути их устранения.
44. Виды износа деталей сепараторов.
45. Методы обнаружения дефектов деталей сепараторов.