

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО РЫБОЛОВСТВУ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**"Мурманский государственный
технический университет"**

Морская академия

**Кафедра технологии
металлов и судоремонта**

Технология монтажа и испытаний
комплекса технических средств
автоматизированных систем

Методические указания
к самостоятельной работе для студентов
очной формы обучения
направления подготовки 180100.62
"Кораблестроение, океанотехника
и системотехника объектов
морской инфраструктуры"

Мурманск
2014

Составитель – Людмила Сандуовна Баева,
канд. техн. наук, профессор кафедры тех-
нологии металлов и судоремонта Мурман-
ского государственного технического уни-
верситета

Методические указания рассмотрены
и одобрены кафедрой 18 декабря 2013 г.,
протокол № 4

Рецензент – Григорий Витальевич Мохов,
канд. техн. наук, доцент кафедры техноло-
гии металлов и судоремонта МГТУ

*Электронное издание подготовлено
в авторской редакции*

Корректор Т. А. Пехтерева

Мурманский государственный техниче-
ский университет
183010, Мурманск, ул. Спортивная, д. 13
тел. (8152) 25-40-72
Уч.-изд. л. 0,6 Заказ 1321

**© Мурманский государственный
технический университет, 2014**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	3
ВВЕДЕНИЕ	7
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	10
МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ.....	12
ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ	15

ОБЩИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для самостоятельного изучения дисциплины "Технология монтажа и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем" составлены на основе:

1. ФГОС ВПО по направлению 180100.62 "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры", утвержденного 04.02.2010 г. приказом № 102 Министерства образования и науки РФ.

2. Рабочего учебного плана по подготовке направления 180100.62 "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры" очной формы обучения.

3. Рабочей программы Дисциплина "Технология монтажа и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем".

Дисциплина "Технология монтажа и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем" изучается студентами направления 180100.62 "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры", которые будут специализироваться по ремонту судовых энергетических установок, корпуса судна и др.

Цель дисциплины "Технология монтажа и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем" – освоение студентами методов разработки технологических процессов монтажа и испытаний комплекса технических средств; методов управления автоматизированными судовыми энергетическими системами.

Задачи дисциплины – дать студентам основы инженерных знаний по вопросам технологии постройки, монтажа, испытания СЭУ и судна, необходимые для проектирования и ремонта морских судов промыслового флота, транспорта и др.

Требования к уровню подготовки специалиста в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины "Технология монтажа и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем" направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО по направлению 180100.62 "Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры":

а) общекультурных (ОК):

– осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

– использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-11);

б) профессиональных (ПК):

– участвовать в разработке проектов судов и средств океанотехники, энергетических установок и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры с учетом технико-эксплуатационных, эргономических, технологических, экономических, экологических требований (ПК-1);

– участвовать в технологической проработке проектируемых судов и средств океанотехники, корпусных конструкций, энергетического и функционального оборудования, судовых систем и устройств, систем объектов морской инфраструктуры (ПК-4);

– использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов и полуфабрикатов, комплектующего оборудования (ПК-5);

– использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации объектов морской техники, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-6);

– обосновывать принятие конкретных технических решений при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-7);

– организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации и нормирования труда (ПК-11);

– участвовать в экспериментальных исследованиях мореходных, технических и эксплуатационных характеристик и свойств морской техники, систем объектов морской инфраструктуры, включая использование готовых методик, технических средств и оборудования, а также обработку полученных результатов (ПК-14);

– применять методы организации и проведения диагностирования, исследования и испытаний морской техники современными техническими средствами (ПК-15);

– изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-16).

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- эксплуатационные характеристики технических средств;
- технологические приемы монтажа и испытаний;
- устройство технических средств автоматизированных систем;
- методы и обнаружения дефектов в деталях и материалах;

уметь:

– использовать технические средства для измерения основных параметров технологических процессов, свойств материалов, комплектующего оборудования;

- производить расчет режимов обработки и монтажа;
- назначать технологический процесс монтажа и испытаний технических средств;
- производить оценку качества работы автоматизированных систем;

владеть:

- методами разработки технологических процессов монтажа и испытаний комплекса технических средств;
- методом организации и проведения диагностирования, исследования и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем;
- методами и средствами измерения параметров при испытании.

**Перечень дисциплин, усвоение которых необходимо студентам
для изучения данной дисциплины**

Содержание дисциплины "Технология монтажа и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем" относится к профессиональному циклу основной образовательной программы и базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин математического

и естественно-научного циклов, а также базовой части профессионального цикла дисциплин:

Математика – вероятность и статистика: теория вероятностей, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных.

Физика – фундаментальные константы естествознания; физические основы механики; молекулярная физика и термодинамика.

Начертательная геометрия и инженерная графика – конструкторская документация, чтение рабочих чертежей деталей; общие положения ЕСКД и ЕСТД; геометрические построения; изображения (виды, разрезы, сечения); условные графические изображения в схемах.

Информатика – системы управления базами данных; технологии программирования; компьютерная графика.

Механика – основные принципы расчета и конструирования деталей судовых конструкций из различных материалов.

Материаловедение и ТКМ – виды и классификация конструкционных материалов, применяемых при производстве и эксплуатации транспортной техники; система обозначения материалов; стандартизация.

Управление качеством, стандартизация и сертификация – система стандартизации и метрологические экспертизы; метрологические средства, методы расчетов размерных цепей, допусков и посадок; обоснование выбора допусков и посадок, выполнения расчетов размерных цепей, работы с контрольно-измерительными инструментами, приборами, аппаратурой.

Теория корабля – конструкция корпуса судна, судовые устройства, судовые системы.

Техническая эксплуатация морской техники – структура и организация технического обслуживания судов; методы оценки технического состояния и остаточного ресурса морской техники; виды ремонта судов и судового оборудования.

Технология судостроения – технология изготовления узлов, секций, и блоков корпуса судна; формирование корпуса судна на построечном месте; качество судовых конструкций.

ВВЕДЕНИЕ

Целью настоящих методических указаний являются рекомендации, которыми студент может воспользоваться при подготовке к сдаче форм контроля по дисциплине "Технология монтажа и испытаний комплекса технических средств автоматизированных систем", при подготовке к экзамену и для самостоятельного углубления знаний по данной дисциплине.

Студент должен знать основы технологии судового машиностроения, технологию монтажа и испытания энергетического оборудования, иметь представление о постройке судна, уметь проектировать технологические процессы монтажа, составлять программы испытаний судовых энергетических установок и судна.

Приведенный ниже список рекомендуемой литературы является основным. В процессе изучения дисциплины студент самостоятельно знакомится с новой литературой и публикациями информационных изданий по проблемам проектирования и испытанию морских судов флота рыбной промышленности, речного и морского флотов.

При изучении дисциплины студент самостоятельно прорабатывает теоретический материал по рекомендуемой литературе. В период экзаменационной сессии он должен прослушать установочные и обзорные лекции и выполнить лабораторные работы.

Изучение дисциплины необходимо начинать с подбора основной рекомендуемой литературы и проработки материала по темам.

Для более глубокого изучения данной дисциплины необходимо вести конспект рекомендуемой основной и дополнительной литературы, сопровождая текст формулами, эскизами, схемами и графиками. Конспект целесообразно составлять "своими словами", избегая прямого переписывания текста из литературных источников и делая обязательно ссылки на них.

К экзамену допускаются студенты, которые выполнили текущие контрольные задания и практические работы.

Данная дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре, и рассчитана на 108 часов (3 зачетных единицы), из них 16 часов – лекции, 32 часа – практические занятия, 24 часа – самостоятельных занятий, 36 часов – подготовка к экзамену.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

Таблица 1

Содержание учебной дисциплины (модуля)

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки				Компетенции раздела (модуля)
		лекций	практических работ	лабораторных работ	самостоятельной работы	
	Модуль 1					
1.1	Структура и задание проектирования технологических процессов	2	4		2	ОК-8, ОК-11, ПК-1, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-11, ПК-14, ПК-15, ПК-16
1.2	Теория базирования, основные понятия, определения, схемы	2			2	
1.3	Технологические методы повышения эффективности производства	2			2	
1.4	Применение информационных технологий при проектировании технологических процессов монтажа	2	4		4	
1.5	Организация механомонтажного производства	2	8		4	
1.6	Основные методы управления, режимы и качества системы автоматического управления	2	8		4	
1.7	Приемосдаточные испытания технических средств и судна	2	4		4	
1.8	Методы и средства измерений параметров при испытаниях	2	4		2	
	Итого	16	32		24	72

Таблица 2

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

№ п/п	Название учебников, учебных пособий и других источников	Авторы (под ред.)	Издательство	Год издания	Фактическое наличие	
					Библиотека	Кафедра
а) основная:						
1	Технология судоремонта : учеб. пособие для вузов	Баева Л. С.	Мурманск : Изд-во МГТУ	2009	30	1
2	Технология судоремонта [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов	Баева Л. С.	Мурманск : Изд-во МГТУ	2009	–	–

Продолжение табл. 2

№ п/п	Название учебников, учебных пособий и других источников	Авторы (под ред.)	Издательство	Год издания	Фактическое наличие	
					Библиотека	Кафедра
3	Технология судостроения : учебник для вузов	Александров В. Л., Арью А. Р., Ганов Э. В. и др.; под общ. ред. Гармашева А. Д.	СПб. : Профессия	2003	5	–
4	Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования: учебное пособие	Акимова Н. А., Котеленец Н. Ф., Сентюрихин Н. И. ; под общ. ред. Котеленца Н. Ф.	М. : Academia	2004	10	–
5	Технологические основы постройки, монтажа, испытания энергетической установки судна : метод. указания	Баева Л. С.	Мурманск : Изд-во МГТУ	1996	65	1
6	Автоматизированные системы судовых энергетических установок : учеб. пособие	Комаров Г. А., Маслов А. А.	Мурманск : МГАРФ	1996	67	–
7	Теория, методы и эксперимент решения задач диагностирования СЭСА	Портнягин Н. Н. и др.	СПб. : Судостроение	2004	–	–
8	Методы контроля качества изделий в машиностроении	Сидоренко С. М., Сидоренко В. С.	М. : Машиностроение	1989	–	–
б) дополнительная:						
9	Правила классификации и постройки морских судов [Электронный ресурс]	Российский Морской регистр судоходства	СПб. : РМРС	2013	1	–
10	Судостроение и судоремонт в России: справочник	–	СПб. : МК-Трейд	2010	1	-
11	Справочник технолога механосборочного цеха судоремонтного завода	Блинов И. С.	М. : Транспорт	1979	–	–
12	Технология монтажа и ремонта машин и механизмов промысловых судов : учебник для вузов	Шестерненко М. А., Шефер Б. А., Шефер И. Б. ; под ред. М. А. Шестерненко	М. : Лег. и пищ. пром-сть	1982	115	–

в) программное обеспечение:

1. MS Windows, MS Office 2007 (MS Office Word, MS Office Excel, MS Office Power Point)

2. Интернет-ресурсы, MATLAB

3. Тематические презентации по курсу с использованием компьютерных технологий.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Электронно-библиотечная система ЭБС – <http://www.rucont.ru/>

2. ЭБС издательства "ЛАНЬ" – <http://e.lanbook.com>

3. ЭБС BOOK.ru – <http://book.ru/>

4. ЭБС znanium.com издательства "ИНФРА-М" – <http://www.znanium.com>

5. ЭБС НИТУ "МИСиС" - <http://lib.misis.ru/registr.html>

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1

1. Структура и задание проектирования технологических процессов. Теория точности в судовом машиностроении. Условия достижения точности. Случайные и систематические погрешности. Допуски на изготовление изделий. Геометрические параметры точности и влияние их на эксплуатационные свойства и методы. Методы обеспечения точности. Статистические методы исследования точности производства. Виды статистических выборок. Законы распределения. Применение ЭВМ для исследования точности технологических операций.

2. Теория базирования, основные понятия, определения, схемы. Основные понятия и определения. ГОСТ 21495. Теоретические схемы базирования. Правило шести точек. Классификация баз. Принципы совмещения и постоянства баз. Координатный и цепной методы задания размеров.

3. Методы и средства измерений параметров при испытаниях. Точность изготовления конструкций в судостроении. Параметры точности при обработке, сборке и сварке корпусных строений. Методы обеспечения точности. Методы и средства измерений параметров при испытаниях. Швартовые испытания судна. Ходовые испытания судна.

4. Применение информационных технологий при проектировании технологических процессов монтажа. Технологические методы повышения

эффективности производства. Нормирование в судовом машиностроении. Расчет рационального режима резания (основного и вспомогательного времени для станочных работ). Технологичность конструкции. Система показателей технологичности. Обработка конструкции на технологичность. Стандартизация технологических процессов. Типовые и групповые технологические процессы. Механизация и автоматизация в судовом машиностроении. Основные понятия гибкого автоматизированного производства.

5. Организация механомонтажного производства. Технологическая характеристика механического оборудования судов. Организация механомонтажного производства. Структура монтажных цехов. Влияние деформации корпуса судна на условия монтажа оборудования. Монтажные базы. Монтажные размерные цепи. Погрешности монтажа оборудования. Методы монтажа. Этапы монтажа СЭУ. Подготовка монтажных баз. Монтаж ДВС. Методы монтажа, контроль плоскостности фундаментной рамы. Монтаж ТЗА, ПТА, редуктора, ГГЗА. Технология монтажа валопроводов. Технология монтажа паропроизводящих установок, вспомогательного оборудования, электрооборудования, трубопроводов.

6. Основные методы управления, режимы и качества системы автоматического управления. Технологичность конструкции. Система показателей технологичности. Обработка конструкции на технологичность. Стандартизация технологических процессов. Типовые и групповые технологические процессы. Проектирование технологических процессов сборки. Система государственных стандартов ЕСКД, ЕСТПП и ОСТ. Автоматизация проектирования технологических процессов.

7. Приемосдаточные испытания технических средств и судна. Испытания СЭУ и судна. Сокращение цикла и трудоемкости испытаний судна – задача сдаточного производства. Организация испытаний. Этапы испытаний, программы, календарные графики и методики испытаний.

8. Технологические методы повышения эффективности производства.

9. Нормирование в судовом машиностроении. Расчет рационального режима резания (основного и вспомогательного времени для станочных работ). Механизация и автоматизация в судовом машиностроении. Основные понятия гибкого автоматизированного производства.

Литература: [1–12], презентации, интернет-ресурсы.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ИЗУЧЕНИЮ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения данного модуля студенты должны знать технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов морской техники, технологий их изготовления; передовой отечественный опыт исследования, проектирования, конструирования и изготовления морской техники. Научиться определять задачи использования судового оборудования, технических средств и судна в целом. Студенты должны овладеть методами определения основных показателей судовых энергетических установок.

После изучения теоретического материала по модулю необходимо выполнить практические работы. Теоретический курс модуля необходимо закрепить изучением контрольных заданий и вопросов для самопроверки.

В процессе изучения данной дисциплины студент выполняет три контрольных задания, каждое из которых включает три вопроса.

При выполнении контрольных заданий необходимо достаточно полно осветить все вопросы, привести схемы, графики, таблицы, эскизы. Каждая работа должна сопровождаться ссылками на литературные источники. Список использованной литературы приводить обязательно.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

Контрольные вопросы (вариант 1)

Задание 1.1.

1. Что понимается под термином "технологические основы постройки судна"?
2. Что такое "монтажный узел", "блок", "зональный блок", "блок-модуль"? Приведите примеры и дайте краткое описание этих понятий.
3. Опишите производственный цикл постройки. Кто его разрабатывает?

Задание 1.2.

1. Что понимается под термином "технология электромонтажных работ"?
2. Что включает в себя заготовительный период при постройке судна?
3. Опишите, что представляет собой стапельный период и от чего он зависит.

Задание 1.3.

1. Пути повышения производительности труда при выполнении технологических этапов при постройке судна. Назовите один из периодов постройки.
2. Что называется "технологическим комплектом"?
3. Методы постройки судов.

Задание 1.4.

1. Чем определяется выбор организационно-технологического метода выполнения монтажных работ? Приведите пример.
2. Что относится к понятию "цеховые подготовительные работы"?
3. Что такое "технологический этап"?

Задание 1.5.

1. Перечислите технологические этапы производственного цикла постройки судов.
2. Что такое "технологический район монтажа"?
3. Критерии выбора метода принципиальной технологии.

Контрольные вопросы (вариант 2)**Задание 2.1.**

1. Опишите три основных этапа в развитии судостроения.
2. Из каких структурных составляющих состоит технологический процесс?
3. Что называется сборочной единицей? Как классифицируются сборочные единицы?

Задание 2.2.

1. Главные двигатели современных судов флота рыбной промышленности.
2. Что такое технологичность и каковы ее требования к изделию?
3. Что представляют собой графики сборочных (монтажных) работ?

Задание 2.3.

1. Каковы требования технологичности к детали?
2. Методы монтажа с позиции комплектности монтажных единиц.
3. В каких случаях при сборке производятся пригоночные работы?

Задание 2.4.

1. Как производится экономическая оценка технологического процесса?
2. Какие методы сборки с позиции взаимозаменяемости существуют и как они характеризуются?

3. Каковы погрешности при заданном усилии затяжки резьбового соединения? Какие существуют способы затяжки?

Задание 2.5.

1. Что такое технологическая схема сборки, для чего и как она составляется?

2. Как определяются размеры заготовки?

3. Какая технологическая документация является основной при монтаже и сборке машин и механизмов, агрегатов?

Контрольные вопросы (вариант 3)

Задание 3.1.

1. Составьте перечень работ и оценку времени к сетевому графику.

2. Назначение монтажных чертежей.

3. Что включает сдаточный период постройки судна?

Задание 3.2.

1. Какова типовая последовательность обработки крупного судового вала?

2. Как установить упорный подшипник и уплотнения?

3. Что такое швартовые испытания?

Задание 3.3.

1. Какие существуют правила выбора баз?

2. Что такое подготовительно-заключительное, основное, вспомогательное и прибавочное время?

3. Что такое ходовые испытания?

Задание 3.4.

1. Порядок заключения и выполнения договора на монтажные и регулировочно-сдаточные работы.

2. В какой последовательности и как обрабатывается втулка цилиндра ДВС, как контролируется и испытывается?

3. Приведите перечень работ по технологической подготовке производства.

Задание 3.5.

1. Как производится контроль плотности соединений и герметичности деталей?

2. Технологические процессы механического упрочнения поверхностей.

3. Что называется припуском на обработку и какими методами можно определить его величину?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Системы создания новой техники. Структура предприятий судового машиностроения, производственный и технологический процессы, типы и формы организации и подготовки производства.

2. Изготовление заготовок из металлов, пластмасс и порошковых материалов. Припуски на обработку, методы обработки заготовок и деталей.

3. Точность (обработки) машины, деталей и технической операции. Базирование и закрепление заготовки, последовательность обработки.

4. Показатели точности, оценка точности технологических операций. Аналитический метод расчета погрешностей.

5. Процессы и методы монтажа, их состав и структура.

6. Технологичность конструкций, монтируемых устройств и монтажных единиц на судне.

7. Агрегатирование, классификация монтажных баз, размерные цепи. Способы соединения деталей в сборочные единицы. Методы и последовательность сборки.

8. Триботехнологические основы создания новой техники. Обеспечение долговечности, работоспособности.

9. Механизация и автоматизация в судовом машиностроении. Гибкие технологические системы.

10. Автоматизация проектирования ТП. АСТПП.

11. Качество продукции, оценка уровня качества продукции и виды технического контроля. Система управления качеством. Государственная приемка продукции.

12. Организация основного, вспомогательного и обслуживающего производств. Методы организации ремонта и постройки судов.

13. Организация безопасности труда.

14. Обработка опорных поверхностей крепежных отверстий, крепление монтажных единиц. Базирование монтажных единиц.

15. Устранение недопустимых упругих деформаций монтажных единиц. Установка прокладок, компенсаторов.

16. Методы и особенности монтажа движительной установки.

17. Монтаж вспомогательных механизмов и установок, промышленных и рулевого устройств, трубопроводов, парогенераторов.

18. Сборка и разборка типовых сборочных единиц ДВС. Общая сборка ДВС. Демонтаж и монтаж ДВС.

19. Особенности сборки и разборки дизелей большой мощности.

20. Сборка диска, ротора и статора турбины. Монтаж ТЗА и ГТЗА на судне.

21. Подготовка судовых машин и механизмов к ремонту. ТП разборки и демонтажа. ТД демонтажа и разборки. ТП ремонта судовых машин.

22. Очистка и мойка машин и деталей. Дефектация ДВС, ТЗА, валопровода, дейдвуда и гребных винтов.

23. Дефектация водотрубных и огнетрубных парогенераторов, деталей судовых устройств и трубопроводов.

24. Методы и способы восстановления изношенных и дефектных деталей.

25. Методики, программы испытаний (стендовые, швартовые, ходовые): главной энергетической установки, валопровода, парогенератора, вспомогательных механизмов, устройства (якорного, рулевого, швартовного).