

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонська філія НУК

**О. В. ЩЕДРОЛОСЄВ, Ю. К. ЯГЛИЦЬКИЙ,
С. В. ТЕРЛИЧ, К. В. КИРИЧЕНКО**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи з дисципліни
"МЕХАНІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
У СУДНОБУДУВАННІ"**

для студентів денної форми навчання

Рекомендовано Методичною радою НУК

Миколаїв • НУК • 2018

УДК 629(076)

М 54

Автори: О. В. Щедролосоєв, д-р техн. наук, професор;
Ю. К. Яглицький, канд. техн. наук, доцент;
С. В. Терлич, старш. викладач;
К. В. Кириченко, викладач

Рецензент О. С. Рашковський, д-р техн. наук, професор

Рекомендовано Методичною радою НУК

М 54 Методичні вказівки для самостійної роботи з дисципліни "Механізація та автоматизація технологічних процесів у суднобудуванні" для студентів денної форми навчання / О. В. Щедролосоєв, Ю. К. Яглицький, С. В. Терлич, К. В. Кириченко. – Миколаїв : НУК, 2018. – 34 с.

Наведено організацію і розподіл навчального часу, тематику лекційних занять, методичні рекомендації щодо підготовки до практичних занять і плани практичних занять, завдання для самостійної роботи, системи поточного та підсумкового контролю знань, список рекомендованої літератури та електронних джерел.

Призначено для студентів галузі знань 13 "Механічна інженерія", спеціальності 135 "Суднобудування".

© Щедролосоєв О. В., Яглицький Ю. К.,
Терлич С. В., Кириченко К. В., 2018

© Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова, 2018

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-професійний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 9	Галузь знань 13 – "Механічна інженерія", спеціальність 135 – "Суднобудування"	Вибіркова	
Модулів – 4	Спеціалізація (освітня програма) "Суднокорпусобудування"	Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		5-й	–
Індивідуальне науково-дослідне завдання "Розв'язання прикладних задач на комп'ютері"			
Загальна кількість годин – 270		Семестри	
		10-й	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи – 15	Освітньо-професійний рівень: другий (магістерський)	Лекції	
		15 год	–
		Практичні	
		30 год	–
		Самостійна робота	
		225 год	–
		Види контролю: екзамен	

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: для денної форми навчання – 10-й семестр – 1:5.

2. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Мета вивчення дисципліни полягає в навчанні студентів теоретичним основам механізації та автоматизації корпусообробного, складально-зварювального, корпусобудівного, трубомонтажного та добувального видів суднобудівного виробництва, а також у вивченні основ механізації та автоматизації технологічних процесів виготовлення корпусних конструкцій і проектування механізованих та автоматизованих виробничих систем.

2.2. Завдання вивчення дисципліни полягають у забезпеченні теоретичної та практичної підготовки спеціалістів кораблебудування в галузі механізації та автоматизації технологічних процесів суднобудівного виробництва, а також у розумінні шляхів і можливостей подальшого вдосконалення технологічних процесів.

2.3. Після вивчення дисципліни студент повинен:

знати:

- види суднобудівного виробництва;
- загальні принципи вибору об'єктів механізації, автоматизації та роботизації;
- засоби механізації та автоматизації, що використовуються в окремих видах суднобудівного виробництва;
- досягнутий рівень механізації та автоматизації в окремих видах виробництва;

вміти:

- розраховувати рівень механізації та автоматизації в окремих видах суднобудівного виробництва;
- здійснювати розмірно-технологічний аналіз корпусних конструкцій та корпусу судна;

– проектувати технологічний процес виготовлення деталей і корпусних конструкцій з використанням засобів механізації та автоматизації;

мати уявлення про сучасні засоби механізації та автоматизації, перспективи вдосконалення технологічних процесів у практичній діяльності за фахом.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль № 1

Змістовий модуль № 1.1. Механізація та автоматизація виготовлення деталей корпусу судна

Тема 1. Основні поняття про механізацію та автоматизацію, терміни та визначення. Види суднобудівного виробництва. Основи теорії продуктивності праці. Основи механізації та автоматизації.

Джерела інформації: [7, 8].

Тема 2. Основи проектування механізованих і автоматизованих систем. Принципи, задачі та етапи проектування виробничих систем. Організаційно-технологічне проектування виробничих систем.

Джерела інформації: [7, 8].

Тема 3. Автоматизація плазово-технологічної підготовки виробництва. Задачі плазово-технологічної підготовки виробництва (ПТПВ). Аналітичне визначення форми та розмірів деталей. Автоматичне розкроювання листового та профільного прокату.

Джерела інформації: [5, 7, 8, 22].

Тема 4. Механізація та автоматизація виготовлення деталей корпусу судна. Механізація процесу очищення та ґрунтування листового і профільного прокату. Механізація та автоматизація виготовлення великогабаритних, дрібних листових деталей, деталей із профільного прокату.

Джерела інформації: [5, 7, 8, 9, 18].

Модуль № 2

Змістовий модуль № 2.1. Механізація та автоматизація виготовлення корпусних конструкцій і побудова корпусу судна

Тема 5. Загальні положення механізації та автоматизації виготовлення корпусних конструкцій. Конструктивно-технологічна класифікація об'єктів складання та зварювання в суднобудуванні. Технологічність корпусних конструкцій в умовах механізованого та автоматизованого їх виготовлення. Основи проектування потоково-механізованих ліній (ПМЛ) виготовлення корпусних конструкцій.

Джерела інформації: [5, 7, 8, 15].

Тема 6. Механізація та автоматизація технологічних процесів виготовлення корпусних конструкцій. Механізація виготовлення вузлів. Механізація виготовлення секцій. Механізація виготовлення блоків секцій та модульних конструкцій. Використання промислових роботів під час виготовлення корпусних конструкцій.

Джерела інформації: [5, 7, 8, 15, 26].

Тема 7. Механізація робіт з формування корпусу судна на будівельному місці. Характеристика корпусобудівного виробництва. Методи побудови суден і шляхи їхнього вдосконалення обладнання будівельних місць. Характеристика корпусних робіт на стапелі. Розмірно-технологічний аналіз корпусу судна. Автоматизація перевірних робіт. Механізація складально-зварювальних робіт під час формування корпусу судна. Механізація баластування суден твердим баластом.

Джерела інформації: [5, 6, 7, 8, 10, 15, 26].

Модуль 3

Змістовий модуль № 3.1. Механізація та автоматизація виготовлення виробів корпусодобудовної номенклатури і труб суднових систем

Тема 8. Механізація та автоматизація виготовлення та монтажу виробів корпусодобудовної номенклатури (КДН) і елементів системи вентиляції судна. Класифікація виробів КДН в суднобудуванні. Механізація та автоматизація виробництва виробів КДН. Монтаж виробів КДН на судні. Виготовлення труб і монтаж систем вентиляції та кондиціювання повітря на судні.

Джерела інформації: [5, 7, 8, 16, 23].

Тема 9. Механізація та автоматизація виготовлення труб і монтажу суднових систем. Технологічні особливості суднових систем. Механізація процесу виготовлення елементів трубопроводів. Автоматизація процесу згинання труб. Автоматизація трасування суднових трубопроводів. Монтаж трубопроводів на судні. Модульно-агрегатний метод монтажу трубопроводів. Гнучка виробнича система (ГВС) виготовлення типових труб суднобудівних систем.

Джерела інформації: [5, 7, 8, 16, 23].

Модуль 4

Змістовий модуль № 4.1. Механізація робіт з фарбування, формування та опорядження приміщень судна

Тема 10. Механізація нанесення захисних покриттів на судові конструкції та вироби КДН. Корозія корпусних конструкцій. Види та призначення захисних покриттів. Механізація процесу підготовки поверхні перед нанесенням

покриттів. Механізація процесів приготування та нанесення лакофарбових покриттів (ЛФП). Механізація процесів підготовки та монтажу ізоляції на корпусні конструкції та суднові системи. Механізація процесів приготування та нанесення мастикових покриттів. Механізація процесів нанесення металопокриттів на вироби КДН і труби вентиляції.

Джерела інформації: [4, 5, 7, 8, 16, 24].

Тема 11. Механізація процесів модульного формування, опорядження та обладнання судових приміщень. Класифікація модульних методів формування, опорядження та обладнання судових приміщень. Механізація процесів виготовлення елементів і складальних одиниць в модульному методі формування приміщень судна. Механізація технологічних операцій формування, опорядження та обладнання судових приміщень. Механізація процесу виготовлення блок-модулів. Механізація блочно-модульного формування надбудови.

Джерела інформації: [1, 5, 7, 8].

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	у тому числі				
	усього	л.	пр.	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовий модуль 1.1. Механізація та автоматизація виготовлення деталей корпусу судна					
Тема 1. Основні поняття механізації та автоматизації, терміни та визначення.	11	1	–	–	10
Тема 2. Основи проектування механізованих і автоматизованих систем.	12	1	3	–	8
Тема 3. Автоматизація ПТПВ.	15	1	3	–	11
Тема 4. Механізація та автоматизація виготовлення деталей корпусу судна.	22	1	3	–	18
Разом за модулем 1	60	4	9	–	47
Модуль 2					
Змістовий модуль 2.1. Механізація та автоматизація виготовлення корпусних конструкцій та побудови корпусу судна					
Тема 5. Загальні положення механізації та автоматизації виготовлення корпусних конструкцій.	12	1	3	–	8
Тема 6. Механізація та автоматизація технологічного процесу (ТП) виготовлення корпусних конструкцій.	22	2	3	–	17
Тема 7. Механізація робіт з формування корпусу судна на будівельному місці.	26	2	3	–	21
Разом за модулем 2	60	5	9	–	46
Модуль 3					
Змістовий модуль 3.1. Механізація та автоматизація виготовлення виробів КДН і труб суднових систем					
Тема 8. Механізація та автоматизація виготовлення та монтажу виробів КДН і елементів системи вентиляції.	35	1	3	–	31
Тема 9. Механізація та автоматизація виготовлення труб і монтажу суднових систем.	40	1	3	–	36
Разом за модулем 3	75	2	6	–	67

Продовж. таблиці

Модуль 4					
Змістовий модуль 4.1. Механізація робіт із фарбування, формування та опорядження приміщень судна					
Тема 10. Механізація нанесення захисних покриттів на суднові конструкції та виробу КДН.	35	2	3	–	30
Тема 11. Механізація процесів модульного формування, опорядження та обладнання суднових приміщень.	40	2	3	–	35
Разом за модулем 4	75	4	6	–	65
Разом за 10 семестр	270	15	30	–	225

5. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організаційно-технологічне проектування виробничих систем. Джерела інформації: [2], [6], [7].	3
2	Автоматичне розкרוювання листового та профільного прокату. Джерела інформації: [2], [6], [7], [19].	3
3	Технологічність корпусних конструкцій в умовах механізованого та автоматизованого їх виготовлення. Джерела інформації: [1], [4], [7], [18].	3
4	Проектування технологічного процесу виготовлення корпусних конструкцій (вузлів) з використанням засобів механізації та автоматизації. Джерела інформації: [2], [7], [8].	3
5	Вибір об'єктів механізації під час формування корпусу судна. Джерела інформації: [2], [5], [7], [8].	3
6	Механізація та автоматизація виробництва виробів КДН. Джерела інформації: [2], [5], [7].	3
7	Автоматизація трасування суднових трубопроводів. Джерела інформації: [5], [7], [22].	3
8	Механізація нанесення захисних покриттів на суднові конструкції. Джерела інформації: [2], [7], [26].	3
9	Механізація процесів підготовки та монтажу ізоляції на корпусні конструкції. Джерела інформації: [4], [7].	3
10	Механізація технологічних операцій формування, опорядження та обладнання суднових приміщень. Джерела інформації: [15], [20].	3
	Разом	30

Питання для самоконтролю

Практичне заняття № 1

1. Навести види суднобудівного виробництва.
2. Як визначається рівень механізації та автоматизації?
3. Вказати принципи, задачі та етапи проектування виробничих систем.
4. В чому полягає організаційно-технологічне проектування виробничих систем?
5. За якими загальними принципами здійснюється вибір об'єктів механізації та роботизації?
6. Обґрунтувати доцільність використання гнучких виробничих систем.

Практичне заняття № 2

1. Які основні плазові задачі вирішуються в автоматизованих системах плазових робіт?
2. Як апроксимовані лінії визначають контур деталі?
3. В чому полягає попереднє спрощення контуру деталі перед автоматичним розкроюванням листового прокату?
4. Як здійснюється візуальний контроль сформованої картки розкрою?
5. Який мінімальний коефіцієнт використання металу прийнято в суднобудівній галузі?
6. З яких розділів складається процедура утворення контуру та вирізування листових деталей на машинах числового програмного управління (ЧПУ)?

Практичне заняття № 3

1. Дати визначення поняттю "технологічність" і його зарубіжним аналогам.
2. Сформулювати основні принципи технологічності конструкцій корпусу судна.

3. В яких документах мають бути зафіксовані вимоги до технологічності технічної документації?

4. Назвати вимоги, які визначають технологічність корпусних конструкцій і впливають на механізацію та автоматизацію процесів їх виготовлення.

Практичне заняття № 4

1. Що означає механізація?

2. Що означає автоматизація?

3. Як називаються методи виконання технологічних процесів залежно від рівня їх механізації та автоматизації?

4. Які існують засоби технологічного оснащення в залежності від рівня їх механізації та автоматизації?

5. Назвати основне обладнання, яке використовується для механізованого виготовлення вузлів.

Практичне заняття № 5

1. Назвати основні характеристики корпусобудівного виробництва.

2. Назвати методи побудови суден і шляхи їхнього вдосконалення.

3. Назвати механізоване обладнання будівельних місць.

4. Дати характеристику корпусним роботам на стапелі.

5. Як здійснюється розмірно-технологічний аналіз корпусу судна?

6. Дати характеристику автоматизації перевірних робіт.

7. Дати характеристику механізації складально-зварювальних робіт під час формування корпусу судна на стапелі.

Практичне заняття № 6

1. Що входить до виробів корпусобудовної номенклатури (КДН)?

2. Навести класифікацію виробів КДН в суднобудуванні.

3. Дати характеристику механізації та автоматизації виробництва виробів КДН.

4. Навести технологічну схему монтажу виробів КДН на судні.

5. Навести засоби механізації та автоматизації монтажу виробів КДН.

Практичне заняття № 7

1. Вказати технологічні особливості суднових систем.

2. Як здійснюється механізація процесу виготовлення елементів трубопроводів?

3. Як здійснюється автоматизація процесу згинання труб?

4. Як здійснюється автоматизація трасування суднових трубопроводів?

5. Навести технологічну схему монтажу трубопроводів на судні та вказати засоби механізації.

6. Дати характеристику модульно-агрегатному методу монтажу трубопроводів.

7. Дати характеристику гнучким виробничим системам виготовлення типових труб суднових систем.

Практичне заняття № 8

1. Навести види корозії корпусних конструкцій.

2. Вказати причини корозії корпусних конструкцій.

3. Навести види захисних покриттів.

4. Пояснити призначення захисних покриттів.

5. Дати характеристику механізації процесу підготовки поверхні перед нанесенням покриттів та вказати обладнання, що використовується.

6. Дати характеристику механізації процесів приготування лакофарбових покриттів та вказати обладнання, що використовується.

7. Дати характеристику механізації процесів нанесення лакофарбових покриттів та вказати принцип дії обладнання, що використовується.

Практичне заняття № 9

1. Що таке ізоляція?
2. Які ізоляційні покриття використовують в суднобудуванні?
3. Навести основні характеристики ізоляційних матеріалів.
4. Які основні функції суднової ізоляції?
5. Дати характеристику процесів механізації підготовки та монтажу ізоляції на корпусні конструкції та суднові системи.

Практичне заняття № 10

1. Дати класифікацію модульних методів формування, опорядження та обладнання суднових приміщень.
2. Дати характеристику механізації процесів виготовлення елементів і складальних одиниць в модульному методі формування приміщень судна.
3. Як здійснюється механізація технологічних операцій формування, опорядження та обладнання суднових приміщень?
4. Дати характеристику процесу механізації виготовлення блок-модулів та обладнання, що використовується.
5. Дати характеристику механізації блочно-модульного формування надбудови судна та обладнання, що використовується.

6. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні поняття механізації та автоматизації, терміни та визначення.	10
2	Основи проектування механізованих і автоматизованих систем.	15
3	Автоматизація підготовки технологічних процесів (ППП) виробництва.	15
4	Механізація та автоматизація виготовлення деталей корпусу судна.	15
5	Загальні положення механізації та автоматизації виготовлення корпусних конструкцій.	15
6	Механізація та автоматизація технологічних процесів виготовлення корпусних конструкцій.	15
7	Механізація робіт з формування корпусу судна на будівельному місці.	20
8	Механізація та автоматизація виготовлення та монтажу виробів КДН і елементів системи вентиляції судна.	30
9	Механізація та автоматизація виготовлення труб і монтажу суднових систем.	30
10	Механізація нанесення захисних покриттів на суднові конструкції та виробу КДН.	30
11	Механізація процесів модульного формування, опорядження та обладнання суднових приміщень.	30
Разом		225

Під час виконання самостійних завдань студент повинен закріпити теоретичний лекційний та практичний матеріал, навчитися самостійно працювати з літературою, складати програми, виходячи з поставленої задачі.

7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

У ролі методичного забезпечення використовуються підручники та методичні вказівки до виконання практичних робіт, а також матеріали лекційних занять, плакати. Крім традиційних паперових носіїв, підручники та методичні вказівки використовуються в електронному вигляді. При проведенні лекцій може використовуватися мультимедійний проектор.

Для поглибленого вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацювання фахових журналів та використання ресурсів з мережі Інтернет.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни і підвищення якості виконання індивідуального завдання слід проводити групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час проведення контрольних заходів рівень засвоєння матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом написання контрольних робіт кожним студентом та захисту практичних робіт.

8. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

При вивченні дисципліни студентам рекомендується використовувати основну та додаткову літературу, конспект лекцій, а також джерела з мережі Інтернет.

Навчальний процес вивчення дисципліни складається з чотирьох модулів. При вивченні дисципліни проводиться поточний та підсумковий модульний контроль.

Поточний контроль

Поточний контроль охоплює:

- якість виконання та захисту практичних робіт;
- терміни захисту практичних робіт;
- пропуски лекційних та практичних занять.

Кількість залікових балів за виконання практичних робіт встановлюється відповідно до складності і складає від 10 до 20 балів (за теоретичні матеріали індивідуального завдання від 5 до 10 балів).

Максимальна кількість балів відповідає виконанню практичних робіт та їх захисту без помилок у встановлений термін, мінімальна – з допустимими помилками та захистом пізніше встановленого терміну.

Підсумковий модульний контроль

Підсумковий модульний контроль проводиться по завершенні вивчення всіх модулів поточного семестру. До підсумкового модульного контролю студент допускається за умови виконання всіх елементів відповідних модулів та одержання не менше ніж 50 балів поточного контролю.

Якщо за результатами поточного контролю студент набрав не менше 60 балів, він може бути звільнений від складання підсумкового семестрового контролю. Якщо студент бажає підвищити підсумкову оцінку, він має можливість виконати додаткові завдання або скласти семестровий екзамен.

Підсумковий модульний контроль складається з теоретичних та практичних питань. За відповідь на теоретичні питання без помилок або з однією незначною помилкою студент отримує максимальну оцінку.

За неповні відповіді або відповіді з помилками знижується кількість отриманих балів. При неправильній відповіді або при відсутності відповіді бали не нараховуються.

За всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів.

9. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ

Можливі поточні бали за виконання кожної практичної роботи та необхідна кількість балів для зарахування модуля наведені в наступній таблиці.

При виконанні роботи з декількома незначними помилками оцінка знижується на 1–3 бали. При допущенні грубих помилок робота повинна бути виконана повторно. При виконанні та поданні практичної роботи до захисту пізніше встановленого терміну без поважних причин оцінка знижується на 1 бал за кожний тиждень після терміну захисту.

За кожне пропущене лекційне або практичне заняття без поважних причин нараховується по 1 штрафному балу.

Модуль	Змістовий модуль	Сума залікових балів	Тема	№ ПР	Поточні бали за виконання ПР	Необхідна кількість балів для зарахування модуля
9-й семестр						
1	1.1	20–30	T2	1	10–15	20
			T3	2	10–15	
2	2.1	30–50	T5	3	10–15	30
			T6	4	10–15	
			T7	5	10–20	
		10–20	I3			10
10-й семестр						
3	3.1	20–40	T8	1	15–25	30
			T9	2	15–25	
4	4.1	40–60	T10	3	15–25	30
			T10	4	15–25	
			T11	5	15–25	

Примітка: T1, T2...T12 – теми змістових модулів; I3 – індивідуальне завдання.

Оцінка знань студентів, у залежності від набраної суми балів, формується відповідно до наступної шкали, в якій представлено відповідність між набраними балами, оцінкою ECTS та традиційною системою.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

10. ПИТАННЯ ДЛЯ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

Контрольні питання до першого модуля

1. Що означає механізація?
2. Що означає автоматизація?
3. Як називаються методи виконання технологічних процесів залежно від рівня їх механізації та автоматизації?
4. Які існують засоби технологічного оснащення в залежності від рівня їх механізації та автоматизації?
5. Що розуміють під поняттям "гнучкі виробничі системи"?
6. Що являє собою промисловий робот?
7. Назвати види суднобудівного виробництва.
8. Що являє собою продуктивність праці?
9. Як визначається рівень механізації та автоматизації?
10. Вказати принципи, задачі та етапи проектування виробничих систем.
11. В чому полягає організаційно-технологічне проектування виробничих систем?
12. За якими загальними принципами здійснюється вибір об'єктів механізації та роботизації?
13. Обґрунтувати доцільність використання гнучких виробничих систем.
14. Вказати основні задачі ПТП виробництва.
15. Як апроксимовані лінії визначають контур деталі?
16. В чому полягає попереднє спрощення контуру деталі перед автоматичним розкроюванням листового прокату?
17. Як здійснюється візуальний контроль сформованої картки розкрою?
18. Який мінімальний коефіцієнт використання металу прийнято в суднобудівній галузі?

19. Із яких розділів складається процедура утворення контуру та вирізування листових деталей на машинах ЧПУ?
20. Які основні плазові задачі вирішуються в автоматизованих системах плазових робіт?
21. За якими ознаками деталі корпусу судна поділяються на класи?
22. Назвіть класи деталей та характеристики деталей, що входять до них.
23. За якими ознаками деталі об'єднують у групи?
24. Наведіть схему лінії очищення та ґрунтування прокату.
25. В чому полягає механізація та автоматизація процесу виготовлення великогабаритних листових деталей?
26. В чому полягає механізація та автоматизація виготовлення дрібногабаритних листових деталей?
27. Яке обладнання використовується для механізації та автоматизації процесу виготовлення деталей із профільного прокату?

Контрольні питання до другого модуля

1. Що відноситься до конструктивно-технологічних особливостей секцій?
2. Які секції називаються площинними?
3. Які секції називаються напівоб'ємними?
4. Які секції називаються об'ємними?
5. Назвати основні вимоги, які визначають рівень технологічності корпусних конструкцій і суттєво впливають на механізацію та автоматизацію процесів їх виготовлення.
6. Назвати основні принципи проектування потоково-механізованих ліній виготовлення корпусних конструкцій.
7. Назвати основне обладнання, яке використовується для механізованого виготовлення вузлів.

8. Назвати основне обладнання, яке використовується для механізованого виготовлення секцій.

9. Назвати основне обладнання, яке використовується для механізованого виготовлення блоків секцій та модульних конструкцій.

10. Назвати групи можливих конструктивних варіантів промислових роботів.

11. Назвати основні характеристики корпусобудівного виробництва.

12. Назвати методи побудови суден і шляхи їхнього вдосконалення.

13. Назвати механізоване обладнання будівельних місць.

14. Дати характеристику корпусним роботам на стапелі.

15. Як здійснюється розмірно-технологічний аналіз корпусу судна?

16. Дати характеристику автоматизації перевірних робіт.

17. Дати характеристику механізації складально-зварювальних робіт під час формування корпусу судна на стапелі.

18. Як здійснюється механізація баластування суден твердим баластом?

Контрольні питання до третього модуля

1. Навести класифікацію виробів КДН в суднобудуванні.

2. Дати характеристику механізації та автоматизації виробництва виробів КДН.

3. Надати технологічну схему монтажу виробів КДН на судні та вказати засоби механізації.

4. Надати технологічні схеми виготовлення труб і монтажу систем вентиляції та кондиціонування повітря на судні і вказати засоби механізації та автоматизації.

5. Вказати технологічні особливості суднових систем.

6. Як здійснюється механізація процесу виготовлення елементів трубопроводів?
7. Як здійснюється автоматизація процесу згинання труб?
8. Як здійснюється автоматизація трасування суднових трубопроводів?
9. Подати технологічну схему монтажу трубопроводів на судні та вказати засоби механізації.
10. Дати характеристику модульно-агрегатного методу монтажу трубопроводів.
11. Дати характеристику гнучким виробничим системам виготовлення типових труб суднових систем.

Контрольні питання до четвертого модуля

1. Навести види корозії корпусних конструкцій.
2. Вказати причини корозії корпусних конструкцій.
3. Навести види захисних покриттів.
4. Пояснити призначення захисних покриттів.
5. Дати характеристику механізації процесу підготовки поверхні перед нанесенням покриттів та вказати обладнання, що використовується.
6. Дати характеристику механізації процесів приготування лакофарбових покриттів та вказати обладнання, що використовується.
7. Дати характеристику механізації процесів нанесення лакофарбових покриттів та вказати принципи дії обладнання, що використовується.
8. Дати характеристику механізації процесів підготовки та монтажу ізоляції на корпусні конструкції та судові системи.
9. Дати характеристику механізації процесів приготування та нанесення мастикових покриттів і обладнання, що використовується.

10. Дати характеристику механізації процесів нанесення металопокриттів на вироби корпусодобудовної номенклатури та труби вентиляції.

11. Дати класифікацію модульних методів формування, опорядження та обладнання суднових приміщень.

12. Дати характеристику механізації процесів виготовлення елементів і складальних одиниць в модульному методі формування приміщень судна.

13. Як здійснюється механізація технологічних операцій формування, опорядження та обладнання суднових приміщень?

14. Дати характеристику механізації процесу виготовлення блок-модулів та обладнання, що використовується.

15. Дати характеристику механізації блочно-модульного формування надбудови судна та обладнання, що використовується.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. **Бавыкин, Г. В.** Особенности проектирования помещений надстроек с использованием модульных систем обстройки [Текст] / Г. В. Бавыкин, Л. М. Блинков // Судостроение. – 1981. – № 4. – С. 9–13.

2. **Галкин, В. А.** Справочник по сборочно-сварочной оснастке цехов и верфей [Текст] / В. А. Галкин. – Л. : Судостроение, 1983. – 304 с.

3. **Гребельский, П. Х** Справочник судового сборщика-достройщика [Текст] / П. Х. Гребельский, М. Х. Резник. – Л. : Судостроение, 1984. – 272 с.

4. **Искра, Е. В.** Лакокрасочные материалы и покрытия в судостроении [Текст] : справочник / Е. В. Искра. – Л. : Судостроение, 1984. – 235 с.

5. Механизация и автоматизация судостроительного производства [Текст] : справочник / Л. Ц. Адлерштейн, М. И. Клецов, Л. А. Нахамкин [и др.] ; под общ. ред. Л. А. Нахамкина. – Л. : Судостроение, 1988. – 246 с.

6. Модульная постройка судов [Текст] / Л. Ц. Адлерштейн, Г. В. Бавыкин, А. Л. Васильев [и др.]. – Л. : Судостроение, 1983. – 248 с.

7. Основы механизации и автоматизации судостроительного производства [Текст] / Г. В. Бавыкин, В. П. Доброленский, А. В. Догадин, А. С. Рашковский [и др.] ; под общ. ред. В. Ф. Соколова. – Л. : Судостроение, 1989. – 287 с.

8. Основы технологии судостроения [Текст] : учебник / В. Л. Александров, Г. В. Бавыкин, В. П. Доброленский, А. С. Рашковский ; под общ. ред. В. Ф. Соколова. – СПб. : Судостроение, 1995. – 400 с.

9. **Ширшов, И. Г.** Плазменная резка [Текст] / И. Г. Ширшов, В. Н. Котиков. – Л. : Машиностроение, 1987. – 192 с.

Допоміжна

10. Автоматизированная система управления положением корпуса судна на стапеле [Текст] / Б. Я. Советов, Ю. В. Воронов, В. Я. Орлов, В. К. Успенский // Судостроение. – 1985. – № 1. – С. 38–40.

11. **Арью, А. Р.** Комплексная подготовка производства в судостроении [Текст] / А. Р. Арью. – Л. : Судостроение, 1988. – 336 с.

12. **Бакуткин, Н. И.** Проектирование технологической оснастки для изготовления секций корпуса судна [Текст] : учебное пособие / Н. И. Бакуткин, В. И. Миронов, В. А. Тихомиров. – Николаев : НКИ, 1987. – 72 с.

13. **Выхристюк, П. Н.** Защита морских судов и сооружений от коррозии и обрастания [Текст] / П. Н. Выхристюк, Ю. Г. Ожиганов, А. А. Череватый. – Симферополь : Таврия, 1984. – 273 с.

14. **Галкин, В. А.** Справочник судосборщика [Текст] / В. А. Галкин. – Л. : Судостроение, 1987. – 256 с.

15. Гибкое автоматическое производство [Текст] / под ред. С. А. Майорова, Г. В. Орловского. – Л. : Машиностроение, 1985. – 294 с.

16. **Горелик, Б. А.** Судовые трубопроводные работы [Текст] : справочник / Б. А. Горелик. – Л. : Судостроение, 1984. – 274 с.

17. **Жигулина, С. И.** Комплексная подготовка производства в судостроении [Текст] : учебное пособие / С. И. Жигулина. – Николаев : НКИ, 1993. – 88 с.

18. **Жигулина, С. И.** Разработка технологического процесса изготовления деталей корпуса судна [Текст] : учебное

пособие / С. И. Жигулина, С. А. Прокудин, В. А. Тихомиров. – Николаев : НКИ, 1992. – 86 с.

19. **Жигуліна, С. І.** Технічне нормування праці в суднобудуванні [Текст] : методичні вказівки / С. І. Жигуліна, О. С. Рашковський, А. М. Фаріонов. – Миколаїв : УДМТУ, 2003. – 68 с.

20. **Козырев, Ю. Г.** Промышленные роботы [Текст] / Ю. Г. Козырев. – М. : Машиностроение, 1983. – 196 с.

21. **Любушин, Н. П.** Экономическая эффективность проектных решений в судостроении [Текст] / Н. П. Любушин. – Л. : Судостроение, 1982. – 112 с.

22. **Новиков, И. Г.** Аналитические методы плазово-технологической подготовки судостроительного производства [Текст] / И. Г. Новиков, И. В. Зефирова, Д. Г. Файзулин. – Л. : Судостроение, 1984. – 186 с.

23. Опыт автоматизированного проектирования судовых трубопроводов и перспективы его развития [Текст] / Л. Н. Соболев, Ю. В. Кошкарёв, Е. Х. Берков, А. Н. Авласенко // Судостроение. – 1985. – № 9. – С. 17–19.

24. **Рашковский, А. С.** Новые композитные изоляционные материалы и покрытия для судов [Текст] / А. С. Рашковский, А. М. Фаріонов // Судостроение. – 1981. – № 12. – С. 35–37.

25. **Рашковский, А. С.** Технология изготовления секций корпуса судна [Текст] : методические указания / А. С. Рашковский, А. М. Фаріонов, С. И. Жигулина. – Николаев : НКИ, 1990. – 49 с.

26. **Яглицкий, Ю. К.** Технологічність корпусних конструкцій [Текст] : навчальний посібник / Ю. К. Яглицкий. – Миколаїв : НУК, 2012. – 224 с.

12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. www.korabel.ru
2. www.MorKniga.ru
3. www.sudostroitelstvo.ru
4. www.sudno1.ru/robot.shtml
5. Volna-Parus.ru/avtomatizaciya.html

ЗМІСТ

1. Опис навчальної дисципліни	3
2. Мета і завдання навчальної дисципліни	4
3. Програма навчальної дисципліни	6
4. Структура навчальної дисципліни	10
5. Теми практичних занять	12
6. Самостійна робота	17
7. Методи навчання	18
8. Методи контролю	19
9. Розподіл балів, які отримують студенти	21
10. Питання для модульного контролю	23
11. Рекомендована література	28
12. Інформаційні ресурси	31

Навчальне видання

ЩЕДРОЛОССВ Олександр Вікторович
ЯГЛИЦЬКИЙ Юрій Костянтинович
ТЕРЛИЧ Станіслав Володимирович
КИРИЧЕНКО Костянтин Володимирович

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
для самостійної роботи з дисципліни
"МЕХАНІЗАЦІЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ
У СУДНОБУДУВАННІ"

для студентів денної форми навчання

Редактор *С. А. Яременко*

Комп'ютерне складання та верстання *В. В. Москаленко*

Коректор *М. О. Паненко*

Формат 60×84/16. Ум. друк. арк. 1,9. Тираж 100 прим. Вид № 21. Зам. № 193.

Видавець і виготівник Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова

просп. Героїв України, 9, м. Николаїв, 54025

E-mail : publishing@nuos.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6402 від 19.09.2018 р.



ДЛЯ ЗАДАТОК