

**Національний університет кораблебудування
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут**

Кафедра зварювання

Т8321



ЗАТВЕРДЖЕНО
Заступник директора з
навчальної роботи

к.т.н., проф. Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗВАРЮВАЛЬНОГО
ВИРОБНИЦТВА**

DESIGN OF WELDING PRODUCTION TECHNOLOGICAL PROCESSES

рівень вищої освіти *другий (магістерський)*

тип дисципліни *обов'язкова*

мова викладання *українська*

Херсон – 2022

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 132 «Матеріалознавство» освітня професійна програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

«10» травня 2022 р. – 20 с.

Розробники:

Лебедєв В.О., д.т.н.

Лой С.А., доцент НУК.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» узгоджено з гарантом освітньої програми

Гарант освітньої програми «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»

к.т.н., доц.



М.В. Матвієнко

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» розглянуто на засіданні кафедри зварювання

Протокол № 14 від «13» травня 2022 р.

Завідувач кафедри



Єрмолаєв Г.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» затверджена методичною радою ХННІ НУК.

Протокол №10 від «19» травня 2022 р.

Голова МР ХННІ НУК



О.М. Дудченко

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1. Опис навчальної дисципліни.....	6
2. Мета навчальної дисципліни.....	7
3. Передумови для вивчення дисципліни	7
4. Очікувані результати навчання.....	7
5. Програма навчальної дисципліни.....	9
6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	13
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....	13
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....	15
9. Засоби навчання.....	16
10. Рекомендовані джерела інформації.....	16

Вступ

Анотація

Дисципліною «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» передбачено набуття студентами знань про організацію технологічних процесів зварювального виробництва.

Програма навчальної дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» розрахована на студентів, які вивчили фахові технологічні дисципліни, передбачені освітньою програмою підготовки бакалаврів та навчальну дисципліну «Складально-зварювальне оснащення» згідно з навчальним планом підготовки магістрів за освітньою програмою «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів».

Програма навчальної дисципліни передбачає комплексне застосування набутих компетенцій для застосування при проектуванні технологічних процесів, розробці технічної документації відповідно технічним умовам та іншим нормативним документам, вміння оцінювати техніко-економічну ефективність зварювального виробництва.

Для вивчення дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» необхідні знання з таких дисциплін: «Технологічні процеси зварювального виробництва», «Складально-зварювальне оснащення», «Технологія та устаткування зварювання плавленням та зварювальні матеріали», «Контроль якості зварювання».

Дисципліна «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» носить міждисциплінарний характер, вона забезпечує підготовку студентів до розробки відповідних розділів кваліфікаційної випускної роботи магістра.

Ключові слова: зварювальне виробництво, проектування, методика, технологія..

Annotation

The discipline "Designing of welding production technological processes " provides students with the acquisition of knowledge about the organization of technological processes of welding production.

The program of the educational discipline " Designing of welding production technological processes " is designed for students who have studied the specialized technological disciplines provided for by the educational program of bachelors' training and the educational discipline "Assembly and welding equipment" according to the curriculum of master's training according to the educational program "Engineering of welding and related processes" .

The program of the educational discipline provides for the comprehensive application of acquired competencies for application in the design of technological processes, development of technical documentation in accordance with technical

conditions and other regulatory documents, the ability to evaluate the technical and economic efficiency of welding production.

To study the discipline "Design of technological processes of welding production", knowledge of the following disciplines is required: "Technological processes of welding production", "Assembly and welding equipment", "Technology and equipment of fusion welding and welding materials", "Welding quality control".

The discipline "Designing technological processes of welding production" is interdisciplinary in nature, it provides preparation of students for the development of relevant sections of the master's qualification thesis.

Keywords: welding production, design, technique, technology.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 13 - «Механічна інженерія»	Обов'язкова	
Модулів - 1		Рік підготовки	
Змістових модулів - 2		1-й	1-й
Електронний адрес на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/applied-mechanics.html	Спеціальність 132 «Матеріалознавство» Освітня програма «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів»	Семестри	
		2-й	2-й
Лекції			
15 год.		8 год.	
Практичні			
Індивідуальне науково-дослідне завдання – Немає		15 год.	8 год.
Загальна кількість годин - 120			
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: другий (магістерський)	Самостійна робота	
		90 год.	104 год.
		Індивідуальні завдання: год.	
		-	-
		Види контролю: екзамен	
		Форма контролю: комбінована (письмовий контроль, тестовий контроль)	

2. Мета навчальної дисципліни

2.1 Метою вивчення навчальної дисципліни «Проектування технологічних процесів зварювального виробництва» є формування у студентів згідно зі проектом стандарту спеціальності 132 «Матеріалознавство», до введення в дію офіційного затвердженого стандарту вищої освіти, таких компетентностей:

Інтегральна компетентність

– Здатність розв'язувати складні задачі та проблеми, пов'язані з розробкою, застосуванням, виробництвом, випробуванням, атестацією, утилізацією неорганічних та органічних матеріалів та виробів на їх основі, що передбачає виконання досліджень, навчального процесу та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

Загальні компетентності:

ЗК 02 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Фахові компетентності:

ФК 07 Здатність оцінювати техніко-економічну ефективність досліджень, технологічних процесів та інноваційних розробок з урахуванням невизначеності умов і вимог.

ФК 09 Здатність обґрунтовано здійснювати вибір технологій виготовлення, оброблення, випробування матеріалів і виробів, для конкретних умов експлуатації.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є фахові дисципліни дисциплін, передбачені ОП «Інжиніринг зварювання та споріднених процесів» першого рівня вищої освіти за спеціальністю 132 Матеріалознавство галузі знань 13 Механічна інженерія та навчальна дисципліна «Складально-зварювальне оснащення».

4. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у студентів таких результатів навчання:

ПРН 02 Виявляти, формулювати і вирішувати матеріалознавчі проблеми і задачі.

ПРН 05 Приймати ефективні рішення в нових ситуаціях або непередбачених умовах з урахуванням їх можливих наслідків, оцінювати і порівнювати альтернативи, оцінювати технічні, економічні, екологічні та правові ризики.

ПРН 06 Наукові навички у галузі інженерії для того, щоб успішно проводити наукові дослідження під як під керівництвом так і самостійно.

ПРН 12 Формулювати та розв'язувати науково-технічні задачі для розробки, виготовлення, випробування, сертифікації, утилізації матеріалів, створення та застосування ефективних технологій виготовлення виробів.

ПРН 15 Проектувати нові матеріали, розробляти, досліджувати та використовувати фізичні та математичні моделі матеріалів та процесів.

ПРН 16 Здатність ефективно використовувати на практиці теоретичні концепції менеджменту та ділового адміністрування.

ПРН 17 Розв'язувати прикладні задачі виготовлення, обробки, експлуатації та утилізації матеріалів і виробів.

ПРН 19 Розробляти комплексний дизайн нових матеріалів і виробів на їх основі з урахуванням експлуатаційних властивостей та умов використання.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Загальні відомості про складально-зварювальне виробництво. Організаційне проектування технологічних процесів зварювального виробництва

Тема 1. Елементи зварювального виробництва. Зварні вироби. Класифікація підприємств і складально-зварювальних цехів суднобудування та машинобудування. Типи цехів та класи підприємств.

Джерела інформації: [1] – стор. 7-28; [4] – стор. 5-12.

Тема 2. Виробнича програма Технологічний процес, його структура. Операція, перехід, установка.

Джерела інформації: [1] – стор. 42-52; [4] – стор. 28-56; [11] – стор. 21-61; [15] – стор. 36-49.

Тема 3. Нормування робіт при виготовленні зварних виробів у суднобудуванні та машинобудуванні.

Джерела інформації: [8] – стор. 50-97; [9] – стор. 26-52, 73-92; [15] – стор. 58-67.

Тема 4. Фонди часу. Визначення якісного та кількісного складу елементів виробництва.

Джерела інформації: [1] – стор. 52-94; [11] – стор. 52-64.

Змістовний модуль 2. Побудови механізованих потокових ліній та дільниць виготовлення зварних виробів та їх просторове розміщення

Тема 5. Принципи побудови механізованих потокових ліній та дільниць виготовлення зварних виробів.

Джерела інформації: [2] – стор. 173-178; [11] – стор. 45-52; 61-64; [8] – стор. 252-277.

Тема 6. Методи синхронізації тривалості робіт в умовах механізованого та автоматизованого виробництва. Побудова циклограм роботи потокової лінії.

Джерела інформації: [1] – стор. 118-141.

Тема 7. Види вантажопотоків, вибір компонованої схеми виробництва, розміщення засобів технологічного оснащення, визначення розмірів виробничих площ, проектування складів заготовок та готових виробів.

Джерела інформації: [1] – стор. 144-167; [4] – стор. 44-56.

Тема 8. Розробка технологічного плану складально-зварювального виробництва. Технологічний план потокової лінії, механізованої дільниці. Оцінка ефективності виробництва.

Джерела інформації: [1] – стор. 150-165; стор. 190-202; [4] – стор. 250-272.

5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр	інд	с.р.		л	пр	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовний модуль 1. Загальні відомості про складально-зварювальне виробництво. Організаційне проектування технологічних процесів зварювального виробництва										
Тема 1. Елементи зварювального виробництва. Зварні вироби. Класифікація підприємств і складально-зварювальних цехів суднобудування та машинобудування. Типи цехів та класи підприємств.	15	2	2	-	11	15	1	1	-	13
Тема 2.. Виробнича програма Технологічний процес, його структура. Операція, перехід, установка.	15	2	2	-	11	15	1	1	-	13
Тема 3. Нормування робіт при виготовленні зварних виробів у суднобудуванні та машинобудуванні.	15	2	2	-	11	15	1	1	-	13
Тема 4. Фонди часу. Визначення якісного та кількісного складу елементів виробництва.	15	2	2	-	11	15	1	1	-	13
Разом за змістовим модулем 1	60	8	8	-	44	60	4	4	-	52
Змістовний модуль 2. Побудови механізованих поточкових ліній та дільниць виготовлення зварних виробів та їх просторове розміщення										
Тема 5. Принципи побудови механізованих поточкових ліній та дільниць виготовлення зварних виробів.	12	1	-	-	11	14	1	-	-	13

Тема 6. Методи синхронізації тривалості робіт в умовах механізованого та автоматизованого виробництва. Побудова циклограм роботи потокової лінії.	16	2	2	-	12	15	1	1	-	13
Тема 7. Види вантажопотоків, вибір компонованої схеми виробництва, розміщення засобів технологічного оснащення, визначення розмірів виробничих площ, проектування складів заготовок та готових виробів.	15	2	2	-	11	15	1	1	-	13
Тема 8. Розробка технологічного плану складально-зварювального виробництва. Технологічний план потокової лінії, механізованої ділянки. Оцінка ефективності виробництва.	17	2	3	-	12	16	1	2	-	13
Разом за змістовим модулем 2	60	7	7	-	46	60	4	4	-	52
Разом з дисципліни	120	15	15	-	90	120	8	8	-	104

Примітка. Для студентів заочної форми навчання читаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до таблиці.

5.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Типи цехів та класи підприємств. Джерела інформації: [1] – стор. 7-28; [4] – стор. 5-12.	2	1
2.	Виробнича програма. Виробничий процес, його структура. Технологічний процес, його складові. Джерела інформації: [1] – стор. 42-45; [11] – стор. 45-64.	2	1
3.	Нормування складальних та зварювальних робіт при виготовленні зварних виробів у суднобудуванні та машинобудуванні. Джерела інформації: [9] – стор. 73-92; [7] – стор. 58-67.	2	1
4.	Фонди часу. Визначення якісного та кількісного складу елементів виробництва. Джерела інформації: [1] – стор. 61-72; [11] – стор. 52-64.	2	1
5.	Побудова циклограм роботи потокової лінії. Синхронізація робіт на позиціях. Джерела інформації: [1] – стор. 118-141; [12] – стор. 4-14; [7] – стор. 36-49.	2	1
6.	Вибір компонованої схеми виробництва, розміщення засобів технологічного оснащення, визначення розмірів виробничих площ, проектування складів заготовок та готових виробів. Джерела інформації: [1] – стор. 144-167; [4] – стор. 44-56.	2	1
7.	Розробка технологічного плану складально-зварювального виробництва. Оцінка ефективності виробництва. Джерела інформації: [1] – стор. 150-165; стор. 190-202; [4] – стор. 250-272.	3	2
Разом		15	8

5.3 Самостійна робота Розподіл часу самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Підготовка до лекцій	8	8
2	Підготовка до практичних робіт	7	7
3	Підготовка до поточного модульного контролю	30	-
4	Виконання контрольної роботи	-	30

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
5	Самостійне вивчення тем, що не входять до лекційного курсу	30	44
6	Підготовка до іспиту	15	15
Разом		90	104

6. Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання практичної роботи та презентації результатів виконаних практичних робіт (письмовий контроль результатів);
- усні відповіді на практичних заняттях;
- поточні модульні контрольні роботи у формі тестування (тестовий контроль);
- екзамен.

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю і оцінки заключного іспиту.

Питома вага заключного іспиту в загальній системі оцінок – **40 балів**. Право здавати заключний іспит дається студенту, якій з урахуванням максимальних балів проміжних оцінок і заключного іспиту набирає не менше **60 балів**. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання завдань практичних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих РПНД, що виражається в одній з позитивних оцінок, передбачених чинним законодавством.

7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Критерії оцінювання практичних робіт

Бал	Критерії оцінювання
5	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко

Бал	Критерії оцінювання
	сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; в цілому правильно складає звіт та робить висновки.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.
0	Робота не виконувалася

**Критерії оцінювання поточного модульного контролю знань
у формі тестування**

Правильних відповідей, %	100	90	80	70	60	50	40	30	20	10
Бал (ПМК2)	10	9	8	7	4	5	4	3	2	1
Бал (ПМК1)	15	13-14	12	10-11	9	7-8	6	4-5	3	1-2

Критерії оцінювання контрольної роботи (для заочної форми)

Бал	Критерії оцінювання
25	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
15	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, але частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи студент вільно орієнтується в матеріалах.
10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно, більша частка програм наведена без результатів розрахунків. Під час захисту роботи студент слабо орієнтується в матеріалах.
0	Роботу не виконано.

Критерії оцінювання підсумкового контролю

Бал	Критерії оцінювання
-----	---------------------

40	Студент зробив роботу самостійно без помилок та відповідає на теоретичні питання без помилок
30	Студент зробив роботу самостійно без помилок, але відповіді на теоретичні питання не повні
20	Студент зробив роботу з незначними помилками, але відповідає на теоретичні питання без помилок
10	Студент зробив роботу з суттєвими помилками, але відповідає на теоретичні питання без помилок
0	Студент не зробив роботу і не відповідає на теоретичні питання без помилок

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	8 роб. × 5 балів = 35 балів	7 роб. × 5 балів = 35 балів
Поточний модульний контроль	1 МКР × 15 балів = 15 балів 2 МКР × 10 балів = 10 балів	-
Виконання контрольних робіт	-	1 роб. × 25 балів = 25 балів
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ 1	T1	Практична робота № 1	5	Практична робота № 1	5
	T2	Практична робота № 2	5	Практична робота № 2	5
	T3	Практична робота № 3	5	Практична робота № 3	5
	T4	Практична робота № 4	5	Практична робота № 4	5
	T1- T4	Поточний модульний контроль	15		
	T6	Практична робота № 5	5	Практична робота № 5	5

Змістовий модуль	Тема	Денна форма		Заочна форма	
		Вид роботи	Бали	Вид роботи	Бали
ЗМ 2	T7	Практична робота № 6	5	Практична робота № 6	5
	T8	Практична робота № 7	5	Практична робота № 7	5
	T7- T15	Поточний модульний контроль	10		
	T1- T15			Контрольна робота	25
Підсумковий контроль		Тест	40	Тест	40
Сума			100		100

9. Засоби навчання

Технічні засоби навчання: мультимедійний проектор.

При проведенні занять за дистанційною формою навчання (у період карантину та воєнного стану) використовуються дистанційні платформи й інформаційно-комунікаційні технології (Moodle, Google Classroom, ZOOM Cloud Meetings, Skype, Viber, WeChat, соціальні мережі тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Драган С. В. Технологія зварювання суднових корпусних конструкцій (проекування і організація): навчальн. посібник. / С. В. Драган, Ж. Г. Голобородько, І. В. Сімутенков; під заг. ред. С.В. Драгана. – Миколаїв: НУК, 2017. – 328 с.
2. Красовский А. И. Основы проектирования сварочных цехов. Учебник. – 4-е изд., перераб. / А. И. Красовский - М.: Машиностроение, 1980. – 319 с.
3. Механизация и автоматизация судостроительного производства. Справочник. / Под ред. А. А. Нахамкина– Л.: Судостроение, 1988. – 352 с.

Допоміжна література

4. Кулагина М.А. Основы технологического проектирования сборочно-сварочных цехов. / М.А. Кулагина, Н.А. Киселева. – Л.: Судостроение, 1977. – 214 с.
5. Гитлевич А. Д. Механизация и автоматизация сварочного оборудования. / А. Д. Гитлевич, Л. А. Этингоф. – М.: Машиностроение, 1979. – 280 с.
6. Галкин В. А. Справочник технолога-судосборщика. Судокорпусное производство. / В. А. Галкин. – Л.: Судостроение, 1985. – 304 с.
7. Коваленко И. И. Системный анализ задач судового корпусостроения: Монография. / И. И. Коваленко, С. В. Драган, В. Я. Сагань – Николаев: el Talisman, 2010. – 176 с.
8. Технология сборочно-сварочных процессов в судостроении. Учебное пособие. / Под ред. Квасницкого В.Ф. – Николаев, 1990. – 97 с.
9. Голота, Г.Ф. Техническое нормирование судокорпусных и судомонтажных работ [Текст] / Г.Ф. Голота. – Л.: "Судостроение", 1987. – 128 с.
10. Голобородько Ж.Г. Основы технології дугового зварювання суднових конструкцій: навч. посібник / Ж.Г. Голобородько, С.В. Драган, В.В.Квасницький; під заг. ред. С.В. Драгана. – Миколаїв : НУК, 2013. – 380 с.
11. Кулагина, М.А. Технологическое проектирование сборочно-сварочного цеха (пролёта, участка) [Текст] / М.А. Кулагина. Методическое руководство. – Николаев: НКИ, 1991. – 42 с.
12. Технология сборочно-сварочных процессов в судостроении [Текст] / Под ред. Квасницкого В.Ф. – Николаев: УДМТУ, 1990. – 97с.
13. Коваленко, И.И. Экспертные оценки в управлении инновационными проектами [Текст] / И.И. Коваленко, С.В. Драган, М.А. Рыхальский. Учебн. пособие. – Николаев: НУК, 2007. – 168 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

Сайт ХФ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua>

Розробники:

д.т.н.

доцент НУК



Лебедев В.О.



Лой С.А.

Питання для модульного контролю

Контрольні питання до 1-го модуля

1. Що розуміють під терміном "Зварювальне виробництво", де і як воно може бути розташоване?
2. З яких елементів складається зварювальне виробництво?
3. У чому полягає завдання проектування зварювального виробництва?
4. Навести приклади зварних виробів у судно- та машинобудуванні.
5. Які ознаки мають зварні вироби?
6. Які ознаки зварних виробів впливають на типову характеристику зварювального виробництва?
7. Які характеристики мають зварювальні виробництва та серійністю випуску виробів?
8. За якими ознаками класифікують зварювальні виробництва?
9. За якими ознаками класифікують суднобудівні підприємства?
10. Які ознаки покладено в основу класифікації суднобудівних підприємств за нормами галузевих документів?
11. Що розуміють під терміном "Програма виробництва"?
12. Як задається програма виробництва зварних виробів?
13. На які види поділяють поняття "виробнича програма" а типом виробництва?
14. Як впливає вид виробничої програми на повноту проектування виробництва?
15. Як виконують приведення виробничої програми?
16. Що розуміють під поняттям "фонди часу"?
17. Які значення фондів часу застосовують при проектуванні зварних виробництв?
18. Чим відрізняються кількісні значення номінального та дійсного фондів часу для різних елементів зварювального виробництва?
19. З яких структурних складових складається виробничий процес виготовлення зварних виробів?
20. Як нормують зварювальні роботи?
21. З яких складових складається норма-час?
22. Як визначаються складові норма-часу?
23. Що розуміють під технічно обґрунтований норма-час?
24. Як нормують складальні роботи при виготовленні зварних конструкцій?
25. Як розрахувати необхідну кількість технологічного оснащення?
26. Як розраховується необхідна кількість робітників зварювального цеху?
27. Як розрахувати необхідну кількість технологічного устаткування?
28. Які види внутрішнього цехового транспорту використовують у зварювальному виробництві?
29. Як визначити необхідний тип та кількість видів внутрішнього цехового транспорту?

30. Які вимоги ставляться до конструкцій, що виготовляються в умовах механізованого виробництва?
31. У якій послідовності розробляється технологічний процес виготовлення зварної конструкції на МПЛ?
32. Як розраховується тривалість робіт на робочих місцях МПЛ?
33. Що визначає циклограма роботи потокової лінії?
34. Як розрахувати тривалість виробничого циклу виготовлення зварної конструкції?
35. Якими показниками оцінюється технологічне проектування МПЛ?
36. Як розрахувати показники технологічного проектування МПЛ?
37. Яким чином синхронізують роботи на потоковій лінії?
38. За якими методиками визначається оптимальний варіант потокової лінії?

Контрольні питання до 2-го модуля

1. Що називається компоюваною схемою виробництва?
2. Які типові компоювані схеми рекомендуються при проектуванні машинобудівних виробництв?
3. Які типові компоювані схеми рекомендуються при проектуванні суднобудівних виробництв?
4. Які типові схеми руху матеріалів та типових виробів використовують при проектуванні?
5. Як пов'язані типові схеми руху матеріалів та готових виробів з використанням транспортних засобів у прольотах цеху?
6. Як визначаються розміри прольоту цеху?
7. У якій послідовності розробляється технологічний план дільниці цеху?
8. Як зберігаються матеріали та вироби у зварювальних цехах?
9. Як визначити загальні розміри місць складування?
10. Якими ступенями механізації та автоматизації характеризується зварювальне виробництво?
11. Чим відрізняється механізоване виробництво від автоматизовано?
12. Які особливості має технологічний процес виготовлення зварних балок на верстатах типу СТС та СКТ?
13. Як розрахувати показники рівня механізації зварювального виробництва?
14. Які особливості має технологічний процес виготовлення зварних балок на лінії типу "МИБ-700"?
15. Які особливості має технологічний процес виготовлення секцій на МПЛ типу "ESAB"?
16. У чому полягають особливості організації технологічного процесу виготовлення судових панелей з використанням багатоголівкових зварювальних агрегатів?
17. У чому полягають особливості механізованого виготовлення судових конструкцій із легких сплавів?
18. У чому полягають особливості організації зварювальних робіт з використанням роботів?

19. Які особливості мають технологічні процеси виготовлення бортових та днищових секцій на МПЛ?
20. Які особливості має організація зварювальних робіт на стапелі?