

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

Херсонський навчально-науковий інститут
Кафедра суднового машинобудування та енергетики

T7441



ЗАТВЕРДЖЕНО

Заступник директора ХННІ НУК
з навчальної роботи
к.т.н., професор
О.М. Дудченко

" " _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ПРИНЦИПИ КОНСТРУКТОРСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

PRINCIPLES OF DESIGN ACTIVITY

рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

тип дисципліни – обов'язкова

мова викладання – українська

Херсон – 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «*Принципи конструкторської діяльності*» є однією із складових комплексної підготовки фахівців спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування», освітньо-професійна програма «Двигуни внутрішнього згоряння»

“ 26 ” 10 2023 року. – 21 с.

Розробник: Спіхтаренко В.В., доцент кафедри зварювання.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «*Принципи конструкторської діяльності*» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «*Двигуни внутрішнього згоряння*»

к.т.н., доцент _____ /Дрозд О.В./

Проект робочої програми навчальної дисципліни «*Принципи конструкторської діяльності*» розглянуто на засіданні кафедри СМЕ
Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ _____ /Андрєєв А.А./

Робочу програму навчальної дисципліни «*Принципи конструкторської діяльності*» затверджено методичною радою ХННІ НУК
Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова _____ /Дудченко О.М./

© Спіхтаренко В.В., 2023 рік
© ХННІ НУК, 2023 рік

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 Опис навчальної дисципліни	5
2 Мета та завдання навчальної дисципліни	5
3 Передумови для вивчення дисципліни	6
4 Очікувані результати навчання	6
5 Програма навчальної дисципліни	7
5.1 Тематичний план навчальної дисципліни.....	9
5.2 Теми практичних занять	11
5.3 Самостійна робота	12
6 Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	12
7 Форми поточного та підсумкового контролю	13
7.1 Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання.....	13
7.2 Критерії оцінювання контрольної роботи (заочна форма навчання).....	13
7.3 Поточний модульний контроль.....	14
7.4 Підсумковий контроль	15
8 Критерії оцінювання результатів навчання	16
9 Засоби навчання	16
10 Рекомендовані джерела інформації	17
11 Інформаційні ресурси	18
Додаток.....	19

ВСТУП

Анотація

Дисципліна «*Принципи конструкторської діяльності*» покликана допомогти здобувачам вищої освіти (ЗВО) отримати знання про специфічний вид діяльності інженера – проектування і конструювання. Вона включає вибір принципу дії приладу, розробку його принципової та інших схем, розрахунки (інженерний аналіз), конструювання, технологічну розробку, виготовлення й випробування дослідних зразків, розробку всієї технічної документації, необхідної для виготовлення, випробувань й обслуговування виробу.

Головний напрямок розвитку народного господарства України полягає в його інтенсифікації на основі високих темпів науково-технічного прогресу (НТП). Визначальним фактором прискорення НТП є безперервне оновлення і удосконалення організаційних форм, технологій і технічних засобів виробництва. Дисципліна базується на основних загальнотеоретичних, загальнотехнічних і спеціальних дисциплінах. У результаті опанування дисципліни ЗВО повинні усвідомити, що процес проектування здійснюється на основі технічних розрахунків, конструктивній, технологічній, експлуатаційній проробці та досвіді, також вимагає експериментальної перевірки працездатності деталей, складальних одиниць та машини в цілому. Спроектований виріб повинен відповідати своєму призначенню та задовольняти висунуті до нього вимоги.

Ключові слова: проектування, конструювання, технічна інформація, оптимальні параметри, критерії оптимізації, технологічність.

Abstract

The discipline «*Principles of design activity*» is designed to help students of higher education gain knowledge about the concept of a specific type of engineer's activity - design and construction. It includes the selection of the principle of operation of the device, the development of its principle and other schemes, calculations (engineering analysis), design, technological development, production and testing of experimental samples, development of all technical documentation necessary for the manufacture, testing and maintenance of the device.

The main direction of development of the national economy of Ukraine is its intensification on the basis of high rates of scientific and technical progress (STP). The determining factor in the acceleration of STP is the continuous renewal and improvement of organizational forms, technologies and technical means of production. The discipline is based on the main general technical, general theoretical and special disciplines. As a result of mastering the discipline, students should realize that the design process is based on technical calculations, constructive, technological, operational research and experience, and also requires experimental verification of the performance of some parts, assembly units and the machine as a whole. The designed product must meet its purpose and meet the requirements set for it.

Key words: design, construction, technical information, optimal parameters, optimization criteria, manufacturability.

1 Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»	Обов'язкова	
Модулів – 2		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		2-й	2-й
Електронний адрес на сайті ХННІ НУК: http://kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/internal-combustion-engines-b.html	Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування», освітня програма «Двигуни внутрішнього згоряння»	Семестр	
Загальна кількість годин – 90		3-й	3-й
		Лекції	
		30 годин	4 години
		Практичні заняття	
		30 годин	4 години
		Самостійна робота	
		30 годин	82 години
		Вид контролю	
		залік	
		Форма контролю	
		комбінована (усний контроль, письмовий контроль)	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи ЗВО – 2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: перший (бакалаврський)		

2 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни є формування у ЗВО згідно зі Стандартом вищої освіти України, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України № 1136 від 19.10.2018 р., та освітньо-професійною програмою першого (бакалаврського) рівня вищої освіти «Двигуни внутрішнього згоряння» таких компетентностей:

Інтегральна компетентність (ІК-1) – здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

Спеціальні компетентності:

ФК 2. Здатність застосовувати свої знання і розуміння для визначення, формулювання і вирішення інженерних завдань з використанням методів електричної інженерії;

ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання.

Завданням вивчення дисципліни «Принципи конструкторської діяльності» є опанування ЗВО основних теоретичних положень на прикладах комплексного рішення задач проектування базового устаткування, його модернізації, обґрунтування вибору рішень та перспектив розвитку і застосування.

3 Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для опанування ЗВО даної дисципліни є попередньо вивчені дисципліни освітньої програми: вища математика, фізика, хімія, матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів.

4 Очікувані результати навчання

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

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми;

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях;

ПР 4. Застосовувати інженерні технології, процеси, системи і обладнання відповідно до спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати таких досліджень;

ПР 5. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання відповідно до спеціальності 142 Енергетичне машинобудування; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень;

ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосування адекватної методології проектування;

ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень;

ПР 14. Застосовувати норми інженерної практики у сфері енергетичного машинобудування;

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

5 Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовий модуль 1. Сучасні методи проектування

Тема 1. Загальні положення про проектування: проектування, метод, складність процесу проектування, психологічні чинники творчої діяльності. Методи проектування: евристичні методи, метод ітерацій (послідовного наближення), метод контрольних запитань, метод мозкового штурму, метод морфологічного аналізу, асоціативні методи пошуку нових технічних рішень.

Джерела інформації: [2] стор. 4-16.

Тема 2. Етапи проектування при розробці нових машин і модернізації діючого обладнання. Розробка нового обладнання: проект і проектування. Етапи життєвого циклу об'єкту проектування. Характеристики проекту. Етапи виконання проектів. Основні види проектних робіт. Основні причини ненадійності обладнання.

Джерела інформації: [2] стор. 16-23.

Тема 3. Шляхи удосконалення процесу проектування. Ризик устарівання і технічна невдача. Побудова графіку для проведення оптимальних проектних робіт. Етапи нововведень. Сутність понять «відкриття», «винахід», «інновації». Класифікація відкриттів і винаходів. Етапи нововведень, які проходить кожен пристрій (машина) у процесі своєї розробки і експлуатації.

Джерела інформації: [2] стор. 23-32.

Тема 4. Системний аналіз машин. Пошукове та нормативне прогнозування. Системно-ієрархічний підхід при нормативному проектуванні.

Джерела інформації: [2] стор. 32-37.

Тема 5. Сучасний етап розвитку інженерної діяльності та проектування.

Джерела інформації: [2] стор. 37-52.

Тема 6. Нові види і нові проблеми проектування.

Джерела інформації: [2] стор. 52-58.

Тема 7. Необхідність соціального оцінювання техніки.

Джерела інформації: [2] стор. 58-63.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Загальні принципи конструювання

Тема 8. Основи конструювання. Основні етапи конструювання. Джерела науково-технічної інформації. Аналіз варіантів конструкції та вибір оптимального варіанта. Основні параметри оптимізації при конструюванні.

Джерела інформації: [1] стор. 2-16.

Тема 9. Аналіз конструкцій на технологічність. Технологічність конструкції та її види. Жорсткість конструкцій. Конструктивні способи підвищення жорсткості.

Джерела інформації: [1] стор. 16-26.

Тема 10. Основи художнього конструювання. Система «людина–машина» (людина–машина–середовище). Системний підхід.

Джерела інформації: [1] стор. 26-33.

Тема 11. Основні вимоги до конструкції індикаторів.

Джерела інформації: [1] стор. 33-38.

Тема 12. Ергономічне відпрацювання конструкцій. Ергономічний аналіз.

Джерела інформації: [1] стор. 38-43.

Тема 13. Оцінювання результатів прийнятого художньо-конструкторського рішення. Основні композиції. Об'ємно-просторова структура. Властивості та якості композиції. Симетрія, асиметрія й їхні комбінації. Динамічність і статичність форми.

Джерела інформації: [1] стор. 43-52.

Тема 14. Пропорції та масштаб. Елементи кольорового оформлення. Основні рекомендації з вибору колірних рішень.

Джерела інформації: [1] стор. 52-59.

Тема 15. Активізація інженерної творчості. Творчий рівень винаходу.

Джерела інформації: [1] стор. 59-68.

5.1 Тематичний план навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма навчання				заочна форма навчання			
	усього	лекції	пр	с.р.	усього	лекції	пр	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1								
Змістовий модуль 1 Сучасні методи проектування								
Тема 1. Загальні положення про проектування: проектування, метод, складність процесу проектування, психологічні чинники творчої діяльності. Методи проектування: евристичні методи, метод ітерацій (последовного наближення), метод контрольних запитань, метод мозкового штурму, метод морфологічного аналізу, асоціативні методи пошуку нових технічних рішень	6	2	2	2	6	1	1	4
Тема 2. Етапи проектування при розробці нових машин і модернізації діючого обладнання. Розробка нового обладнання: проект і проектування. Етапи життєвого циклу об'єкту проектування. Характеристики проекту. Етапи виконання проектів. Основні види проектних робіт. Основні причини ненадійності обладнання	8	2	4	2	8	1	1	6
Тема 3. Шляхи удосконалення процесу проектування. Ризик устарівання і технічна невдача. Побудова графіку для проведення оптимальних проектних робіт. Етапи нововведень. Сутність понять «відкриття», «винахід», «інновації». Класифікація відкриттів і винаходів. Етапи нововведень, які проходить кожен пристрій (машина) у процесі своєї розробки і експлуатації	4	2	-	2	4	-	-	4
Тема 4. Системний аналіз машин. Пошукове та нормативне прогнозування. Системно-ієрархічний підхід при нормативному проектуванні	3	2	-	1	3	-	-	3
Тема 5. Сучасний етап розвитку інженерної діяльності та проектування	3	2	-	1	3	-	-	3
Тема 6. Нові види і нові проблеми проектування	3	2	-	1	3	-	-	3
Тема 7. Необхідність соціального оцінювання техніки	3	2	-	1	3	-	-	3
Разом за модулем 1:	30	14	6	10	30	2	2	26

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 2								
Змістовий модуль 2 Загальні принципи конструювання								
Тема 8. Основи конструювання. Основні етапи конструювання. Джерела науково-технічної інформації. Аналіз варіантів конструкції та вибір оптимального варіанта. Основні параметри оптимізації при конструюванні	17	2	10	5	17	1	1	15
Тема 9. Аналіз конструкцій на технологічність. Технологічність конструкції та її види. Жорсткість конструкцій. Конструктивні способи підвищення жорсткості	18	2	10	6	18	-	-	18
Тема 10. Основи художнього конструювання. Система «людина–машина» (людина–машина–середовище). Системний підхід	3	2	-	1	3	1	-	2
Тема 11. Основні вимоги до конструкції індикаторів	3	2	-	1	3	-	-	3
Тема 12. Ергономічне відпрацювання конструкцій. Ергономічний аналіз	10	2	4	4	10	-	1	9
Тема 13. Оцінювання результатів прийнятого художньо-конструкторського рішення. Основні композиції. Об'ємно-просторова структура. Властивості та якості композиції. Симетрія, асиметрія й їхні комбінації. Динамічність і статичність форми	3	2	-	1	3	-	-	3
Тема 14. Пропорції та масштаб. Елементи кольорового оформлення. Основні рекомендації з вибору кольірних рішень	3	2	-	1	3	-	-	3
Тема 15. Активізація інженерної творчості. Творчий рівень винаходу	3	2	-	1	3	-	-	3
Разом за модулем 2:	60	16	24	20	60	2	2	56
Разом за семестр:	90	30	30	30	90	4	4	82

Примітки:

- для ЗВО заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами модулів у обсягах відповідно до таблиці;
- пр – практичні заняття; с.р. – самостійна робота ЗВО.

5.2 Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
Модуль 1.			
Змістовий модуль 1 Сучасні методи проектування			
1	Організаційні основи проектування технічних систем. Історія, сучасний стан та перспективи інженерного проектування. Задачі інженерного проектування. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 5-7	2	1
2	Основні техніко-економічні характеристики та показники якості конструкції. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 9-11	4	1
Модуль 2.			
Змістовий модуль 2. Загальні принципи конструювання			
3	Загальні принципи проектування та розрахунку технологічних процесів. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 12-17	4	1
4	Основні види конструкторської документації. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 18-26	4	-
5	Аналіз структурної схеми машини. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 27-30	2	-
6	Аналіз кінематичної схеми машини. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 30-32	2	-
7	Загальне компонування машин. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 32-39	4	-
8	Конструювання складальних одиниць та деталей. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 40-44	2	-
9	Матеріали деталей машин легкої промисловості та побутової техніки. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 45-49	2	-
10	Психофізіологічні принципи організації роботи оператора. <i>Джерела інформації:</i> [4] стор. 45-56	4	1
Разом за семестр:		30	4

Кожне завдання з практичної роботи виконується ЗВО індивідуально за консультативною допомогою науково-педагогічного працівника (НПП).

Під час виконання практичних робіт ЗВО повинен закріпити теоретичний лекційний та практичний матеріали, навчитися самостійно працювати з літературою.

5.3 Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Підготовка до лекційних занять	0,5 (1) годин на 1 лекцію	6	2
2	Підготовка до практичних занять	до 1 (2) години на 1 роботу	6	4
3	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – 15 (30) годин на 1 захід	8	--
4	Підготовка до підсумкового контролю (заліку)		10	30
5	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	--	46
Разом:			30	82

6 Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття ЗВО відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу, а саме робота з літературою – опрацювання різних видів джерел, спрямованих на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмій і навичок та реалізацію контрольної-корекційної функції в умовах формальної, неформальної та інформальної освіти.

Як методичне забезпечення використовуються підручники та методичні вказівки з даної дисципліни, а також матеріали лекційних занять. Крім традиційних паперових носіїв, вони використовуються також і в електронному вигляді.

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

Для поглибленого вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацювання фахових журналів і використання ресурсів Internet.

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

Під час проведення контрольних заходів рівень засвоєння матеріалу модулів оцінюється шляхом виконання модульних робіт кожним ЗВО та захисту ним звітів із практичних робіт.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- звіти з виконання практичної роботи (письмовий контроль результатів);
- усні відповіді при захисті звіту з практичної роботи;
- поточні модульні роботи у формі письмової роботи;
- контрольна робота ЗВО заочної форми навчання у формі письмової роботи;
- залік.

7 **Форми поточного та підсумкового контролю**

Освітня діяльність з вивчення дисципліни складається з двох модулів. При вивченні дисципліни проводяться поточні модульні контролю та підсумковий модульний контроль (залік).

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті та за результатами виконання завдань модульних контрольних робіт. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час роботи на заняттях.

Поточний контроль охоплює:

- якість виконання практичної роботи;
- якість виконання модульних робіт.

Зарахування кредитів навчального курсу можливо тільки після досягнення результатів, запланованих робочою програмою навчальної дисципліни, що виражається в одній з позитивних оцінок.

7.1 **Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання**

Критерії оцінювання виконання практичних робіт

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів
3	Робота виконана у встановлений термін. Здобувач вищої освіти виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації НПП у цілому правильно складає звіт та робить висновки
2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Здобувач вищої освіти виконує роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації НПП; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки
1	Здобувач вищої освіти складає скорочену умову завдання, робота містить суттєві помилки, висновки неправильні, або відсутні
0	Здобувач вищої освіти не виконав роботу

7.2 **Критерії оцінювання контрольної роботи (заочна форма навчання)**

Передбачається виконання ЗВО заочної форми навчання письмової контрольної роботи, яка містить відповіді на шістнадцять теоретичних питань (по вісім із кожного модуля). Контрольні питання наведені у Додатку.

Максимальна оцінка за виконання контрольної роботи 44 бали (якщо дана повна відповідь на всі питання).

Критерії оцінювання контрольної роботи

Бал	Критерій оцінювання
44	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
22	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, але у частині роботи наявні невеликі помилки. Не завжди є посилання на використані джерела інформації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
11	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно, наявні суттєві помилки. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах
0	Роботу не виконано

7.3 Поточний модульний контроль

Передбачається виконання ЗВО денної форми навчання двох модульних контрольних робіт, у кожній з яких необхідно дати письмову відповідь на два контрольних питання. Максимальна оцінка за виконання однієї модульної контрольної роботи 10 балів (якщо дана повна відповідь на два питання).

Питання обираються з переліку питань для підсумкового та модульного контролю (див. Додаток).

Критерії оцінювання письмової відповіді поточного модульного контролю

Бал	Критерії оцінювання за одне питання
5	ЗВО вільно володіє пройденим матеріалом, без помилок відповідає на теоретичні питання за змістом поточного модуля. Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки
4	ЗВО володіє пройденим матеріалом. Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
3	ЗВО частково орієнтується у пройдену матеріалі, але відповіді на теоретичні питання мають суттєві помилки, аргументи не сформульовані, використовується невірна термінологія
2	ЗВО не орієнтується у пройдену матеріалі, не може відповісти на теоретичні питання за змістом поточного модуля. Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

Узагальнюючі результати поточного контролю знань

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма	заочна форма
Виконання і захист практичних робіт	10 робіт × 4 бали = 40 балів	4 роботи × 4 бали = 16 балів
Поточний модульний контроль (ПМК1 і ПМК2)	2 роботи × 10 балів = 20 балів	--
Виконання і захист контрольної роботи	--	44 бали
Усього за семестр:	60	60

7.4 Підсумковий контроль

Підсумковий контроль проводиться у формі заліку й складається з письмової відповіді на вісім теоретичних питань (по чотири з кожного модуля). Повна відповідь на всі контрольні питання оцінюється до 40 балів (максимальна кількість балів за одне питання – 5 балів).

Критерії оцінювання відповіді підсумкового контролю (1 питання – 5 балів)

Бал	Критерії оцінювання
5	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідним ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки
4	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідним ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок
3	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідним ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок
2	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідним ілюстративним матеріалом, містить значну кількість як дрібних, так і грубих помилок
0	Відповідь на питання відсутня

8 Критерії оцінювання результатів навчання

Номер модулів і тем		Вид роботи	Кількість балів	
			денна форма навчання	заочна форма навчання
М1	T1-T7	Пр1-Пр2	8	8
ПМК1		Звіт1	10	-
М2	T8-T15	Пр3-Пр10	32	8
ПМК2		Звіт2	10	--
Контрольна робота		звіт	--	44
Підсумковий контроль		залік	40	40
Разом:			100	100

Примітка: М – модуль; ПМК – поточна модульна контрольна робота; Т – тема змістового модуля; Пр – практична робота

9 Засоби навчання

При викладанні дисципліни використовуються такі методи навчання.

I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

а) за характером викладання навчального матеріалу:

- словесні;
- наглядні;
- практичні;

б) за характером навчально-пізнавальної діяльності:

- репродуктивні пояснювально-ілюстративні;

в) за логікою викладання та сприйняття навчального матеріалу:

- аналітично-синтетичні.

II. Методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

- пасивні.

Як методичне 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.

10 Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. *Ларін О.М.* Загальні принципи проектування та конструювання пожежно-технічних засобів: Навчальний посібник/ *О.М. Ларін, Б.І. Кривошиий.* За редакцією канд. техн. наук *О.М. Ларіна.* – Харків, 2019. – 68 с.

2. Конспект лекцій з кредитного модуля «Сучасні методи проектування» для студ. денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліст, магістр зі спеціальності 131 «Прикладна механіка» спеціалізації «Машини і технології пакування» / Уклад.: *І.О. Казак.* – К.: НТУУ «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. – 65 с.

3. *Швед В.В.* Комплексна підготовка виробництва: навчальний посібник/ *В.В. Швед, Т.В. Євась, О.В. Омельченко.* – Вінниця, 2021. – 148 с.

4. *Смутко С.В.* Інженерне проектування обладнання галузі : методичні вказівки до вивчення дисципліни для студентів спеціальностей «Галузеве машинобудування», «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка». – Хмельницький: ХНУ, 2016. – 56 с.

Допоміжна література

5. Конструювання та технологія виробництва техніки реєстрації інформації: У 3-х кн. Кн. 2. Основи конструювання: Навчальний посібник / *Є.М. Травніков, В.С. Лазебний, Г.Г. Власюк, В.В. Пілінський, В.М. Співак, В.Б. Швайченко.* За загальною редакцією *В.С. Лазебного.* – К.: «КАФЕДРА», 2015. – 285 с.

6. Конструкторська підготовка виробництва: Конспект лекцій з дисципліни «Конструкторська підготовка виробництва» для студентів напряму 6.051602 - Технологія виробів легкої промисловості денної і заочної форм навчання / Упор. *О.О. Арцева.* – К.: КНУТД, 2009. – 52 с.

7. Автоматизація проектно-конструкторської діяльності у вагонобудуванні та вагонному господарстві: Навч. посібник / *В.С. Блиндюк, І.Е. Мартинов, В.С. Меркулов* та ін. – Харків: УкрДАЗТ, 2016. – 208 с.

8. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Основи проектування та САПР» для підготовки бакалаврів за напрямами 6.050502 «Інженерна механіка», 6.050503 «Машинобудування» / укладач: *Г.І. Танцюра.* – Дніпродзержинськ: ДДТУ, 2011. – 23 с.

9. *Тарара А.М.* Проектування і конструювання об'єктів техніки: навчальний посібник. – К.: КОНВІ ПРІНТ, 2019. – 144 с.

11 Інформаційні ресурси

1. Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування <http://lib.nuos.edu.ua/> (інструкції з доступу):
 - 1.1 Підручники, навчальні посібники:
 - видавництво «Олді+» <http://ebooks.oldiplus.ua/> (за IP-адресами НУК, ХННІ НУК)
 - Видавництво Bentham Science на платформі Edanz: <https://www.edanz.com/>
 - 1.2 Міжнародні наукові, та науково-метричні бази:
 - Access Global NewsBank 2021: <https://infoweb.newsbank.com/apps/news/easy-search?p=AWGLNB>
 - Elsevier: <https://www.elsevier.com/>
 - Web of Science: <http://webofknowledge.com>
 - EBSCOhost: <http://search.ebscohost.com>
 - Springer: <https://link.springer.com/>
2. WorldScientificOpen is in full compliance with the latest open access mandates so authors can ensure their research is freely available online, freely redistributed and reused: <http://www.worldscientific.com/>
3. Сайт Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова: <http://www.nuos.edu.ua/>
4. Репозитарій НУК: <http://eir.nuos.edu.ua/xmlui/>
5. Конференції НУК: <http://conference.nuos.edu.ua/catalog/>
6. Сайт ХННІ НУК: <http://kb.nuos.edu.ua/>

Розробник:

доцент



Спіхтаренко В.В.

ДОДАТОК

Питання для підсумкового та модульного контролю

Модуль 1

1. На чому основані методи проектування: евристичні методи, метод ітерацій (послідовного наближення), метод контрольних запитань?
2. Назвіть етапи життєвого циклу об'єкту проектування.
3. Дайте характеристику основних видів проектних робіт.
4. Дайте сутність поняття «відкриття», «винахід», «інновації».
5. Наведіть класифікацію відкриттів і винаходів.
6. У чому сутність системно-ієрархічного підходу при нормативному проектуванні?
7. Які цілі сучасної інженерної діяльності та її наслідки?
8. Назвіть шляхи вирішення задач інженерного проектування.
9. З якою метою проводять виготовлення та дослідження дослідного зразка розробленої конструкції?
10. Як називають стадію розробки конструкторської документації, в якій замовник приводить всі вимоги до машин?
11. Як називають стадію розробки конструкторської документації, що відображає новизну технічного напрямку, прийнятого в проекті?
12. Як називають сукупність конструкторських документів, що містять кінцеві технічні рішення, які дають повне уявлення про будову, принцип роботи конструкції?
13. Як називають сукупність конструкторських документів, які відображують принципові технічні рішення та початкові дані для розробки робочої конструкторської документації?
14. Як називають сукупність конструкторських документів, які дозволяють виготовити дослідний зразок нової машини та провести його дослідження?
15. Чим визначається економічна доцільність виробництва та використання машин?
16. Чим визначається ефективність капітальних затрат?
17. Назвіть критерії, які оцінюють конструкцію як: а) об'єкт експлуатації; б) об'єкт виготовлення.
18. За рахунок чого можливо збільшити продуктивність роботи машини?
19. За рахунок чого може бути зменшений: а) робочий час машин; б) час поза циклових втрат; в) час холостого ходу машини?
20. Що таке технологічність конструкції?
21. Як технологічності конструкції впливає на її вартість?
22. За рахунок чого забезпечується надійність?
23. На якому етапі конструювання машин виконується розробка технологічних процесів?
24. Як називають механічну обробку об'єкта шляхом дії на нього робочих органів машини за рахунок затрат та перетворення механічної енергії?

25. Як називають немеханічну обробку об'єкта шляхом дії теплової, хімічної, електричної, звукової та інших видів енергії?
26. Як називають операції машинних та апаратних технологічних процесів, що відносяться до безпосередньої обробки об'єкта та дають технологічний результат (зміна розмірів, форми, властивостей)?
27. Назвіть послідовність етапів проектування технологічних процесів.
28. Як називається технічний документ, на підставі якого здійснюють повне складання та необхідне регулювання конструкції?
29. Як називається технічний документ, який дає уявлення про конструктивну будову виробу та взаємодію його складових частин та принцип роботи?
30. Як називається технічний документ, який показує контурне спрощене зображення з габаритними, установочними та приєднувальними розмірами?
31. Як називається технічний документ, який включає спрощене зображення виробу та необхідні дані для його монтажу на місці використання?
32. Як називається технічний документ, який дає принципове зображення символами окремих елементів виробу і зв'язків між ними?
33. Що представляє собою креслення деталі?
34. Вкажіть як позначають види та типи схем.
35. З якою метою складають структурні схеми?
36. Про що дає уявлення структурна схема?
37. Перерахуйте та дайте характеристику структурним елементам.

Модуль 2

1. Які вимоги до об'єкта конструювання необхідно забезпечити?
2. З яких основних етапів складається процес конструювання?
3. Яку відіграє роль технічна інформація при конструюванні?
4. Які основні джерела науково-технічної інформації?
5. Як виконується аналіз конструкції на технологічність?
6. Назвіть основні вимоги при відпрацюванні конструкції на технологічність.
2. Про що дає уявлення кінематична схема?
8. Наведіть правила, за якими створюють кінематичні схеми.
9. Які методи лежать в основі розрахунку кінематичних ланцюгів механізмів?
10. Які методи синтезу використовують при проектуванні кінематичних схем?
11. Назвіть принципи компоновання приладів та машин.
12. Назвіть види конструювання.
13. Які правила компоновання ви можете назвати?
14. Чи варто розпочинати компоновання з розробки форм деталей?
15. Вкажіть послідовність викладення технічних вимог на кресленнях.
16. На якій стадії проектування машини розробляють системи змащування?

17. Які основні задачі вирішують при конструюванні складальних одиниць?

18. Що повинно містити креслення складальної одиниці?

19. Вкажіть послідовність процесу конструювання деталі.

20. Вкажіть шляхи зменшення вартості матеріалів у конструкції машини.

21. Яку інформацію про деталь представляють на кресленні графічно?

22. Перерахуйте технічні вимоги, які можуть бути наведені в текстовому матеріалі, наведеному на кресленні деталі.

23. Перерахуйте основні вимоги, які враховують при виборі матеріалу для виготовлення деталі.

24. Дайте характеристику чавуну та наведіть приклади деталей машин легкої промисловості та побутової техніки.

25. Які бронзи використовують для виготовлення підшипників ковзання у випадку, коли вали не обробляються термічно?

26. Назвіть з якого матеріалу виготовлюють електроконтакти.

27. Які основні вимоги до конструкції індикаторів (сигнали керування, аналізатори)?

28. Що вивчає ергономіка при відпрацюванні конструкції?

29. Як ергономічний аналіз пов'язаний з естетичним аналізом?

30. З яких етапів складається пошук готової технічної ідеї?

31. На які рівні розділяються винаходи в залежності від ступеня новизни?

32. Перерахуйте та дайте характеристику ергономічним вимогам, що висуваються до комплексу «машина–середовище».

33. У яких напрямках здійснюється погодження характеристик людини і предметного середовища?

34. У чому полягає правильна організація робочого місця оператора?

35. Як впливає виробниче середовище на працездатність людини-оператора?

36. Як засоби відображення інформації впливають на працездатність людини-оператора?

37. Які Ви знаєте системи відображення інформації?

38. Дайте характеристику оптимальним рухам оператора.

39. Як повинні розміщуватись органи керування?