

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова
Херсонський навчально-науковий інститут

Кафедра суднового машинобудування
та енергетики

T7442



ЗАТВЕРДЖУЮ
Заступник директора
Херсонського навчально-
наукового інституту НУК
з навчальної роботи

к.т.н., професор Дудченко О.М.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ТЕХНОЛОГІЯ МАШИНОБУДУВАННЯ
Mechanical engineering technology

рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>
тип дисципліни	<i>обов'язкова</i>
мова викладання	<i>українська</i>

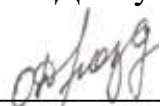
Миколаїв 2023 рік

Робоча програма навчальної дисципліни “Технологія машинобудування”, яка є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 "Електрична інженерія" спеціальності 142 "Енергетичне машинобудування" освітня програма “Двигуни внутрішнього згоряння”
"26" 10 2023 року. – 24_с.

Розробниця: Хоменко В.С., викладачка кафедри суднового машинобудування та енергетики Херсонського навчально-наукового інституту НУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Технологія машинобудування” узгоджено з гарантом освітньої програми “Двигуни внутрішнього згоряння”

к.т.н., доцент

 О.В. Дрозд

Проект робочої програми навчальної дисципліни “Технологія машинобудування” розглянуто на засіданні кафедри суднового машинобудування та енергетики ХННІ НУК

Протокол № 03 від “ 27 ” 10 2023 року.

Завідувач кафедри СМЕ,
к.т.н., професор НУК

 А.А. Андреев

Робоча програма навчальної дисципліни “Технологія машинобудування” затверджена методичною радою ХННІ НУК

Протокол № 04 від “ 16 ” 11 2023 року.

Голова МР ХННІ НУК
к.т.н., професор НУК

 О.М. Дудченко

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	7
4. Очікувані результати навчання	7
5. Програма навчальної дисциплін	8
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування	15
7. Форми поточного та підсумкового контролів..	16
8. Критерії оцінювання результатів навчання	19
9. Засоби навчання	20
10. Рекомендовані джерела інформації.	20
Додаток 1 Питання до модульного контролю.....	23

ВСТУП

Анотація

Освітньою програмою «Двигуни внутрішнього згоряння» підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти передбачено набуття ними знань у сфері обладнання двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ). Завдання, що вирішуються при вивченні дисципліни, передбачають засвоєння основних напрямків розробки технологічних процесів виготовлення деталей і складальних одиниць енергетичних машин та установок, вибір найбільш економічно обґрунтованих методів отримання заготовок та їх обробки, вибір вимірювального та різального інструментів, нормування технологічних операцій відповідно до існуючого та запланованого металорізального обладнання.

Базою для вивчення дисципліни «Технологія машинобудування» є знання, отримані здобувачами вищої освіти (ЗВО) при вивченні наступних курсів: «Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів», «Принципи конструкторської діяльності», «Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання», «Опір матеріалів», «Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згоряння», «Міцність двигунів внутрішнього згоряння».

Програма навчальної дисципліни складена на підставі аналізу необхідних знань, якими повинен володіти фахівець з урахуванням останніх науково-технічних досягнень у галузі двигунобудування.

Передбачається, що навички, отримані при вивченні дисципліни «Технологія машинобудування», ЗВО будуть використовувати при виконанні курсових проектів і робіт зі спеціальних дисциплін та під час розробки випускної бакалаврської роботи.

Ключові слова: технологічний процес, механічна обробка, деталі машин, машинобудівне виробництво.

Annotation

The "Mechanical engineering technology" educational program for training students of the first (bachelor's degree) level of higher education provides for their acquisition of knowledge in the field of internal combustion engine (ICE) equipment. The tasks to be solved in the studied discipline involve the mastering of the main areas of development of technological processes for the manufacture of parts and assembly units of power machines and installations, the selection of the most economically justified methods of obtaining blanks and their processing, the selection of measuring and cutting tools, the standardization of technological operations in accordance with the existing and planned metal cutting equipment.

The basis for studying the discipline "Mechanical engineering technology" is the knowledge obtained by students of higher education during the study of the following courses: "Materials Science and Technology of Structural Materials", "Principles of Design Activity", "Interchangeability, Standardization and Technical Measurements", "Resistance of Materials", "Design and Dynamics of Internal Combustion Engines", "Strength of Internal Combustion Engines".

The program of the educational discipline is compiled on the basis of an analysis of the necessary knowledge that a specialist should possess, taking into account the latest scientific and technical achievements in the field of engine construction.

It is assumed that the skills acquired during the study of the discipline "Mechanical engineering technology" will be used by students of higher education when completing course projects and works in special disciplines and during the development of a final bachelor's thesis.

Key words: technological process, mechanical processing, machine parts, new machine production.

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	галузь знань 14 «Електрична інженерія»	Обов'язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2	спеціальність 142 «Енергетичне машинобудування» освітня програма «Двигуни внутрішнього згорання»	3-й*, 4-й	3-й*, 4-й
Електронний адрес на сайті ХННІ НУК: http://www.kb.nuos.edu.ua/Licensing%20and%20accreditation%20specialties/internal-combustion-engines-b.html		Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: «Дослідження сучасних процесів виготовлення деталей енергетичного машинобудування»		6-й*, 8-й	6-й*, 8-й
		Лекції	
		15 годин	10 годин
		Практичні заняття	
Загальна кількість годин – 90		15 годин	4 години
		Лабораторні роботи	
		15 годин	4 години
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної робіт ЗВО – 3		Самостійна робота	
	45 годин	72 години	
	Вид контролю		
	залік	залік, контрольна робота	
		Форма контролю	
		письмова	

* – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом двох років і 10 місяців (вступ на основі ОКР «фаховий молодший бакалавр»).

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Технологія машинобудування” 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 «Двигуни внутрішнього згоряння» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти таких компетентностей.

Інтегральна компетентність:

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 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

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

ЗК 14. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності:

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

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності;

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

ФК 6. Здатність вибирати основні й допоміжні матеріали та способи реалізації основних теплотехнологічних процесів при створенні нового обладнання в галузі енергомашинобудування і застосовувати прогресивні методи експлуатації теплотехнологічного обладнання для об’єктів енергетики, промисловості і транспорту, комунально-побутового та аграрного секторів економіки;

ФК 7. Здатність брати участь у роботах з розробки і впровадження теплотехнологічних процесів у ході підготовки виробництва нової продукції, перевіряти якість монтажу й налагодження при випробуваннях і здачі в експлуатацію нових енергетичних об’єктів та систем;

ФК 15. Здатність організувати виробництво двигуна, його основних деталей та систем, уміти розробляти технологічні процеси виробництва основних деталей двигуна, складання двигуна, його агрегатів та апаратів а також процес монтажу двигунів внутрішнього згоряння.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення даної дисципліни є дисципліни “Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів”, “Принципи конструкторської діяльності”, “Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання”, “Опір матеріалів”, “Конструкція та динаміка двигунів внутрішнього згоряння”, “Міцність двигунів внутрішнього згоряння”.

4. Очікувані результати навчання

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

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 застосовування адекватної методології проектування;

ПР 9. Застосовувати нормативні документи і правила техніки безпеки при вирішенні професійних завдань;

ПР 12. Застосовувати практичні навички вирішення завдань, що передбачають реалізацію інженерних проектів і проведення досліджень;

ПР 13. Використовувати обладнання, матеріали та інструменти, інженерні технології і процеси, а також розуміння їх обмежень при вирішенні професійних завдань;

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

ПР 15. Розуміння нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) наслідків інженерної практики.

5. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Структура машинобудівного виробництва. Вироби енергомашинобудування, вимоги до їх виготовлення

Тема 1. Основні поняття та визначення. Структура машинобудівного виробництва.

Джерела інформації: [1], с. 6-18; [2], с. 3-13; [4], с. 1-10.

Тема 2. Аналіз технологічності конструкції виробу.

Джерела інформації: [1], с. 59-63; [3], с. 25-30.

Тема 3. Забезпечення точності та оцінювання якості виробів енергомашинобудування. Вплив якості поверхонь і точності розмірів на експлуатаційні властивості деталей машин.

Джерела інформації: [2], с. 30-87.

Змістовий модуль 2. Основні конструкційні матеріали деталей в енергомашинобудуванні. Види та структура типових технологічних процесів

Тема 4. Вибір конструкційних матеріалів у енергомашинобудуванні. Вибір технологічного оснащення та режимів різання.

Джерела інформації: [2], с. 106-123.

Тема 5. Методи отримання заготовок. Види заготовок і припуски на механічну обробку.

Джерела інформації: [2], с. 89-103.

Тема 6. Структура технологічного процесу. Види технологічних процесів та їх класифікація. Одиничний та типовий технологічні процеси.

Джерела інформації: [1], с. 53-59; [2], с. 267-270.

Тема 7. Основні технологічні методи механічної обробки типових деталей. Обробка площинних і корпусних деталей. Обробка деталей класу валів. Обробка деталей класу втулок і дисків. Обробка зубчастих поверхонь.

Джерела інформації: [2], с. 167-243.

Тема 8. Спеціальні методи обробки деталей та їх з'єднань. Основні поняття та визначення технології складання і випробування енергетичних машин і установок.

Джерела інформації: [1], с. 146-156; [2], с. 319-333.

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма навчання					заочна форма навчання				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л.	п.р.	лаб.	с.р.		л.	п.р.	лаб.	с.р.
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
	8-й (6-й*) семестр					8-й (6-й*) семестр				
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Структура машинобудівного виробництва. Вироби енергомашинобудування, вимоги до їх виготовлення										
Тема 1. Основні поняття та визначення. Структура машинобудівного виробництва	3	1	-	-	2	3	1	-	-	2
Тема 2. Аналіз технологічності конструкції виробу	14	2	2	3	7	14	1	-	1	12
Тема 3. Забезпечення точності та оцінювання якості виробів енергомашинобудування. Вплив якості поверхонь і точності розмірів на експлуатаційні властивості деталей машин	13	2	2	2	7	13	2	1	-	10
Разом за змістовим модулем 1	30	5	4	5	16	30	4	1	1	24
Змістовий модуль 2. Основні конструкційні матеріали деталей в енергомашинобудуванні. Види та структура типових технологічних процесів										
Тема 4. Вибір конструкційних матеріалів у енергомашинобудуванні. Вибір технологічного оснащення та режимів різання	11	2	2	2	5	11	1	1	1	8

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>
Тема 5. Методи отримання заготовок. Види заготовок і припуски на механічну обробку	12	2	2	2	6	12	1	-	-	11
Тема 6. Структура технологічного процесу. Види технологічних процесів та їх класифікація. Одиничний та типовий технологічні процеси	12	2	2	2	6	12	1	1	1	9
Тема 7. Основні технологічні методи механічної обробки типових деталей. Обробка площинних і корпусних деталей. Обробка деталей класу валів. Обробка деталей класу втулок і дисків. Обробка зубчастих поверхонь	12	2	2	2	6	12	2	-	-	10
Тема 8. Спеціальні методи обробки деталей та їх з'єднань. Основні поняття та визначення технології складання і випробування енергетичних машин і установок	13	2	3	2	6	13	1	1	1	10
Разом за змістовим модулем 2	60	10	11	10	29	60	6	3	3	48
Усього	90	15	15	15	45	90	10	4	4	72

Примітки:

- 1) л. – лекції; п.р. – практичні роботи; лаб. – лабораторні роботи; с.р. – самостійна робота ЗВО;
- 2) для ЗВО заочної форми навчання викладаються оглядові лекції за темами змістових модулів в обсягах відповідно до вищенаведеної таблиці
- 3) * – для ЗВО, що навчаються за скороченим терміном навчання протягом двох років і 10 місяців (вступ на основі ОКР "фаховий молодший бакалавр").

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Змістовий модуль 1. Структура машинобудівного виробництва. Вироби енергомашинобудування, вимоги до їх виготовлення			
1	Розрахунок параметрів налаштування технологічних систем. <i>Джерела інформації: [1], с. 28-32</i>	2	-
2	Аналіз технологічного процесу механічної обробки деталей машин. <i>Джерела інформації: [1], с. 32-52</i>	2	1
Змістовий модуль 2. Основні конструкційні матеріали деталей в енергомашинобудуванні. Види та структура типових технологічних процесів			
3	Визначення допустимого числа верстатів для багатOVERстатного обслуговування одним працюючим і побудова циклограми багатOVERстатного обслуговування. <i>Джерела інформації: [3], с. 76-82</i>	2	1
4	Розрахунок припусків на механічну обробку. <i>Джерела інформації: [1], с. 113-122</i>	2	-
5	Визначення типу виробництва за його характеристикою – коефіцієнтом закріплення операцій. <i>Джерела інформації: [2], с. 13-30</i>	2	1
6	Технічне нормування верстатних робіт. <i>Джерела інформації: [1], с. 28-39</i>	2	-
7	Розробка заходів з економії електроенергії у енергетичному машинобудуванні. <i>Джерела інформації: [4], с. 14-21</i>	3	1
Усього		15	4

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Змістовий модуль 1. Структура машинобудівного виробництва. Вироби енергомашинобудування, вимоги до їх виготовлення			
1	Обробка поверхонь на токарних верстатах. Обробка поверхонь на фрезерних верстатах. Обробка поверхонь на шліфувальних верстатах. <i>Джерела інформації: [2], с. 139-167</i>	3	1

2	Нарізування різьблення. <i>Джерела інформації:</i> [10], с. 218-225; [11], с. 193-220	2	-
Змістовий модуль 2. Основні конструкційні матеріали деталей в енергомашинобудуванні. Види та структура типових технологічних процесів			
3	Обробка на свердлильних і розточувальних верстатах. <i>Джерела інформації:</i> [1], с. 90-94; [2], с. 128-139	2	1
4	Сутність і класифікація процесів зварювання. <i>Джерела інформації:</i> [4], с. 1-2, 364-368, 475-478	2	-
5	Механічне зміцнення поверхонь деталей. <i>Джерела інформації:</i> [4], с. 510-524; [10], с. 136-140	2	1
6	Термічна і термохімічна обробки деталей. <i>Джерела інформації:</i> [10], с. 122-143	2	-
7	Електрохімічні та електрофізичні способи зміцнення. <i>Джерела інформації:</i> [7], с. 25-37	2	1
Усього		15	4

Самостійна робота

До основних форм самостійної роботи ЗВО при вивченні даної дисципліни відносяться:

- самостійне опрацювання окремих розділів дисципліни за допомогою рекомендованої літератури;
- самостійне опрацювання лекційного матеріалу;
- підготовка до виконання, оформлення та захисту лабораторних і практичних робіт;
- виконання контрольних робіт (для ЗВО заочної форми навчання);
- підготовка до поточного модульного контролю;
- підготовка до підсумкового модульного контролю (заліку).

Розподіл годин самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин		
		Норматив	денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Підготовка до лекційних занять	до 1 години на 1 лекцію	8	8
2	Підготовка до лабораторних робіт	до 1 години на 1 роботу	7	4

3	Підготовка до практичних робіт	до 1 години на 1 роботу	7	4
4	Підготовка до поточного модульного контролю	підготовка до контрольних заходів – до 15 годин на 1 захід	8	-
5	Підготовка до заліку		8	15
6	Самостійне опрацювання окремих тем	до 2 годин на 1 тему	7	11
7	Виконання контрольної роботи	до 30 годин на 1 роботу	-	30
Разом			45	72

На самостійну роботу вноситься поглиблене вивчення наступних питань

№ з/п	Завдання для самостійної роботи	Література
Змістовий модуль 1. Структура машинобудівного виробництва. Вироби енергомашинобудування, вимоги до їх виготовлення		
1	Історичні аспекти технології машинобудування. Основні поняття та визначення. Структура машинобудівного виробництва. Загальна структура та принципи організації технологічних процесів машинобудування.	[1], с. 6-18; [2], с. 3-13; [4], с. 1-10.
2	Аналіз технологічності конструкції виробу. Вибір показників для комплексної оцінки технологічності виробу. Загальні правила забезпечення технологічності конструкції деталі. Зміст технологічного контролю конструкції виробу.	[1], с. 59-63; [3], с. 25-30.
3	Точність механічної обробки. Методи досягнення заданої точності при обробці деталей. Аналіз показників точності механічної обробки методами математичної статистики. Методика розрахунку імовірного відсотку браку. Точність форми і розташування поверхонь.	[2], с. 30-87.
Змістовий модуль 2. Основні конструкційні матеріали деталей в енергомашинобудуванні. Види та структура типових технологічних процесів		
4	Критерії вибору конструкційних матеріалів у судовому машинобудуванні. Розрахунок (вибір) режимів різання, вибір технологічного обладнання, інструменту та засобів технологічного оснащення для основних методів обробки. Період стійкості різального інструмента.	[2], с. 106-123.
5	Види заготовок і припуски на механічну обробку. Операційні та проміжні припуски. Методи визначення припусків: дослідно-статистичний і розрахунково-аналітичний.	[2], с. 89-103.

6	Технологічний процес і його структура. Класифікація технологічних процесів: одиничний, уніфікований, типовий, груповий, перспективний, робочий.	[1], с. 53-59; [2], с. 267-270.
7	Обробка площинних і корпусних деталей. Обробка деталей класу валів. Обробка деталей класу втулок і дисків. Обробка зубчастих поверхонь.	[2], с. 167-243.
8	Спеціальні методи обробки деталей та їх з'єднань. Основні поняття та визначення технології складання вузлів і деталей. Значення складання при виготовленні машин. Вихідні дані для проектування технологічного процесу складання виробів. Етапи і послідовність проектування технологічного процесу складання виробів.	[1], с. 146-156; [2], с. 319-333.

Контрольна робота

Опанування навчальної дисципліни ЗВО заочної форми навчання передбачає виконання ними контрольної роботи.

Контрольна робота виконується у години самостійної роботи ЗВО після вивчення відповідного блоку змістових модулів.

Контрольна робота складається з відповідей на три питання, перелік яких наведений у Додатку 1. Нижче надається таблиця з переліком питань для ЗВО відповідно до його номеру у академічній групі.

Питання контрольної роботи

Номер ЗВО у групі	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Номер питання контрольної роботи															
Змістовий модуль 1	15	6	1	30	3	11	2	4	23	12	14	27	19	8	25
Змістовий модуль 2	4	13	25	14	7	9	8	12	15	26	1	10	3	11	22
Номер питання контрольної роботи															
Номер ЗВО у групі	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Номер питання контрольної роботи															
Змістовий модуль 1	7	9	18	2	5	16	21	10	13	28	17	24	26	3	29
Змістовий модуль 2	23	5	24	17	29	18	2	19	16	21	30	20	27	28	6

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

Методи навчання – способи, якими забезпечується набуття здобувачами відповідних компетенцій через засвоєння програмного матеріалу та активізацію навчального процесу, а саме:

для всіх видів занять:

- робота з літературою - опрацювання різних видів джерел, спрямоване на формування нових знань, їх закріплення, вироблення вмінь і навичок;
- пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;
- дискусія - обмін поглядами щодо конкретної проблеми з метою набуття нових знань, зміцнення власної думки, формування вміння її обстоювати;
- демонстрування - наочно-чуттєве ознайомлення здобувачів з явищами, процесами, об'єктами в їх природному вигляді;

для лекційних занять:

- лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;
- бесіда - питально-відповідний метод, завдання якого – спонукати здобувачів до актуалізації відомих і засвоєння нових знань шляхом самостійних роздумів, висновків і узагальнень;

для практичних і лабораторних занять:

- практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;
- лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання;

методи контролю і самоконтролю:

- фронтальне опитування;
- контрольні роботи.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:

- виконання та захист практичних і лабораторних робіт;
- поточний модульний контроль;
- виконання та захист контрольної роботи (для ЗВО заочної форми навчання);
- підсумковий контроль (залік).

7. Форми поточного та підсумкового контролів

Досягнення ЗВО оцінюються за 100-бальною системою Університету.

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

Поточний контроль проводиться на кожному практичному та лабораторному заняттях і за результатами виконання завдань самостійної роботи. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки ЗВО із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) під час виконання модульних контрольних робіт (МКР). Максимальна кількість балів поточного контролю складає **60 балів**. Його результати (поточна успішність) є основною інформацією для проведення заліку.

Підсумковий контроль з дисципліни проводиться відповідно до навчального плану у вигляді заліку в терміни, встановлені графіком навчального процесу, та в обсязі навчального матеріалу, визначеному даною робочою програмою навчальної дисципліни

Максимальна кількість балів заключного заліку в загальній системі оцінок - **40 балів**.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності здобувачів вищої освіти та їх оцінювання

Лабораторна робота

Кількість балів	Критерії оцінювання за одну роботу
2	Робота виконана самостійно у встановлений термін. ЗВО виконав завдання у повному обсязі, без помилок. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. Правильно сформульовані висновки. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. ЗВО виконує роботу згідно з методикою, іноді після консультації з науково-педагогічним працівником (НПП). Звіт відповідає встановленим вимогам
0	Робота не виконувалася

Практична робота

Кількість балів	Критерії оцінювання за одну роботу
2	Робота виконана у встановлений термін. ЗВО самостійно визначає тип задачі та раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. ЗВО наводить потрібні формули. Розв'язує задачу, користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках і помилки
0	ЗВО не розв'язує задачі.

Контрольна робота (для заочної форми навчання)

Кількість балів	Критерії оцінювання
44	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, аргументовано і у правильній послідовності. Використані не тільки рекомендовані джерела інформації, а й новітні, самостійно знайдені у періодичних виданнях і в інтернет-ресурсах. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота достатньо ілюстрована, оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО вільно орієнтується в матеріалах
35	Робота виконана у встановлений термін. Матеріал викладено у достатньому обсязі, логічно. Використані рекомендовані джерела інформації. Правильно сформульовані узагальнюючі висновки. Робота оформлена акуратно, з дотриманням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО орієнтується в матеріалах, у відповідях є неточності
25	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено у правильній послідовності, але недостатньо повно. Недостатньо використані рекомендовані джерела інформації. Висновки сформульовані формально, або не зв'язані з матеріалами роботи. В оформленні роботи є порушення вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО в цілому орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки та неточності
15	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Матеріал викладено безсистемно, висновки сформульовані формально або відсутні. Робота оформлена неохайно, з порушенням вимог до технічної документації. Під час захисту роботи ЗВО слабо орієнтується в матеріалах, у відповідях є помилки
0	Роботу не виконано

Поточний модульний контроль у формі тестування

Однією з форм поточного контролю з даної дисципліни є проведення двох модульних контрольних робіт (МКР) у формі письмової відповіді (перелік контрольних питань наведений у Додатку 1). Кожна робота включає два питання, які оцінюють за критеріями, що наведені нижче у таблиці

Письмова відповідь

Бал	Критерії оцінювання одного питання
8	Відповідь правильна, повна, логічна. ЗВО на високому рівні розкриває зміст питання, використовує міжпредметні зв'язки, робить аргументовані висновки
6	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
4	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована
2	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія
1	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Виконання лабораторних робіт	7 робіт × 2 бали = 14 балів	4 роботи × 2 бали = 8 бали
Виконання практичних робіт	7 робіт × 2 бали = 14 балів	4 роботи × 2 бали = 8 бали
Поточний модульний контроль	2 МКР × 16 балів = 32 бали	-
Виконання контрольних робіт	-	1 робота × 44 бали = 44 бали
Усього	60	60

Підсумковий контроль у формі заліку

Підсумковий контроль складається з письмових відповідей на 4 контрольних питання (по два з кожного змістового модуля). Перелік контрольних питань наведено у Додатку 1.

Письмова відповідь (1 питання - 10 балів)

Бал	Критерії оцінювання
10	Відповідь правильна, повна, логічна, містить аналіз, систематизацію, узагальнення, використані міжпредметні зв'язки, містить аргументовані висновки
8	Відповідь в цілому правильна, достатньо повна, логічна; допущені несуттєві помилки та неточності у викладенні матеріалу
6	Відповідь частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована
4	Відповідь має суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія
2	Відповідь містить значну кількість суттєвих помилок, не обґрунтована
0	ЗВО не дає відповіді

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Номер змістового модуля	Номер теми	Денна форма навчання		Заочна форма навчання	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	T1	-	-	-	-
	T2	Практична робота № 1	0...2		
		Лабораторна робота № 1	0...2	Лабораторна робота № 1	0...2
	T3	Практична робота № 2	0...2	Практична робота № 2	0...2
		Лабораторна робота № 2	0...2	-	-
Поточний контроль		МКР № 1	0...16	-	-
ЗМ 2	T4	Практична робота № 3	0...2	Практична робота № 4	0...2
		Лабораторна робота № 3	0...2	Лабораторна робота № 3	0...2
	T5	Практична робота № 4	0...2	-	-
		Лабораторна робота № 4	0...2	-	-
	T6	Практична робота № 5	0...2	Практична робота № 5	0...2
		Лабораторна робота № 5	0...2	Лабораторна робота № 5	0...2

	Т7	Практична робота № 6	0...2	-	-
		Лабораторна робота № 6	0...2	-	-
	Т8	Практична робота № 7	0...2	Практична робота № 7	0...2
		Лабораторна робота № 7	0...2	Лабораторна робота № 7	0...2
Поточний контроль	МКР № 2	0...16	-	-	
-	-	-	Контрольна робота	0...44	
Підсумковий контроль	Залік (письмова відповідь, практичне завдання)	0...40	Залік (письмова відповідь, практичне завдання)	0...40	
		Сума	0...100	-	0...100

9. Засоби навчання

При вивченні даної дисципліни використовуються такі засоби навчання:

- технічні засоби (мультимедіа-, відео- і звуковідтворююча, проекційна апаратура);
- графічні засоби (схеми, плакати);
- програмне забезпечення (CAD/CAM - системи автоматизованого проектування/системи автоматизованого виробництва; програмні рішення відкритого доступу);
- бібліотечні фонди (зокрема ресурси віддаленого доступу наукової бібліотеки Національного університету кораблебудування до електронної бібліотечної системи та наукових, науково-метричних баз даних).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. **Назаренко І.І.** Основи технології машинобудування: навчальний посібник / І.І. Назаренко, А.Т. Свідерський, Р.І. Рибалко та ін.; за заг. ред. І.І. Назаренка. – К.: КНУБА, 2011. – 160 с.
2. **Горбатюк Є.О.** Технологія машинобудування: навчальний посібник / Є.О. Горбатюк, М.П. Мазур, А.С. Зенкін, В.Д. Каразей. - Львів "Новий Світ - 2000", 2009. — 358 с.

3. **Дерібо О.В.** Основи технології машинобудування. Частина 2 : практикум / Дерібо О. В., Дусанюк Ж. П., Сухоруков С. І. — Вінниця: ВНТУ, 2015. — 116 с.
4. **Helmi A.** Machining Technology: Machine Tools and Operations: textbook / A. Helmi, El-Hofy Hassan. - CRC Press; 1-st edition, 2008. – 672 p.

Допоміжна література

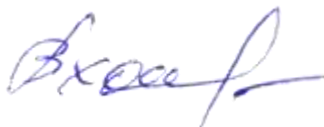
5. **Подмазко І.О.** Технологія енергомашинобудування: Навчальний посібник / І.О. Подмазко. – Одеса, ОНТУ, 2016. – 166 с.
6. **Жигуц Ю.Ю.** Збірник лабораторних робіт: навч. пос. / Ю.Ю. Жигуц, В.Ф. Лазар. – К.: Кондор-Видавництво, 2013. – 352 с.
7. **Онофрейчук Н.В.** Основи обробки та програмування на верстатах з числовим програмним керуванням : підруч. / Н.В. Онофрейчук. — Львів : Світ, 2019. — 352 с.
8. **Попов А.Ф.** Основи слюсарної справи: навчальний посібник / А. Ф. Попов, Т. В. Пахар, О. В. Паржницький, Г. Ю. Шулепіна. — Чернівці: Букрек, 2020. — 224 с.
9. **Боженко Л. І.** Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок: підручник / Л. І. Боженко. — Львів: Світ, 1996. — 368 с.
10. **Федеріко П.П.** Матеріалознавство і слюсарна справа: навч. посібник / За ред. П.П. Федірка. - 2-ге вид., виправл. і доповн. - Кам'янець-Подільський, ПП Медобори-2006. - 2012. — 384 с.
11. **Макіснко М. І.** Загальний курс слюсарної справи: підручник / Пер. з рос. В. К. Сидоренко. — К. : Вища шк., 1994. — 311 с.
12. **Winston A.** Fundamentals of Metal Machining and Machine Tools: textbook / A. Knight, Boothroyd Geoffrey. - CRC Press; 3-st edition, 2006. – 602 p.
13. **Altintas Y.** Manufacturing Automation: Metal Cutting Mechanics, Machine Tool Vibrations, and CNC Design / Y. Altintas. — Cambridge University Press, 2012. — 380 p.
14. **Beddoes J.** Principles of metal manufacturing processes /Beddoes, Jonathan. — Burlington, MA: Elsevier Butterworth-Heinemann, 2003. — 326 p.
15. **Dan B.** Marghitu Mechanical Engineer's Handbook / Dan B. Marghitu. — Academic Press, 2001. – 880p.
16. **Klocke F.** Manufacturing Processes, Cutting / Fritz Klocke. — New York : Springer, 2011. — 504 p.
17. **Zhang L.** Processing Fundamentals / L. Zhang, A. Allanore, C. Wang, J.A. Yurko, J. Crapps. - John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2013. – 317 p.

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. Репозиторій 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/>
7. Сайт НТУ ХПІ: <http://www.kpi.kharkov.ua/>
Морські класифікаційні товариства:
8. Класифікаційне товариство Регістр судноплавства України (каталог видань): <http://shipregister.ua/books/index.html>
9. Lloyds Register of Shipping: <http://www.lr.org/en/>
10. China Classification Society: <http://www.ccs.org.cn/ccswz/>
11. Germanischer Lloyd: <https://www.dnvgl.de/>
12. Polski Rejestr Statkow - Polish Register of Shipping: <https://www.prs.pl/>
13. Міжнародна морська організація (International Maritime Organization): <http://www.imo.org/en/Pages/Default.aspx>
14. National Marine Manufacturers Association (NMMA): <https://www.nmma.org/>

Розробниця:

викладачка кафедри СМЕ



В.С. Хоменко

Питання до модульного контролю**Змістовий модуль 1. Структура машинобудівного виробництва. Вироби енергомашинобудування, вимоги до їх виготовлення**

1. Назвіть види виробів енергомашинобудування.
2. Наведіть послідовність і правила проектування технологічних процесів виготовлення деталей.
3. Опишіть аналіз технологічності корпусних деталей.
4. Дайте визначення технологічного процесу та технологічної операції.
5. Назвіть основні етапи технологічного процесу складання деталей.
6. Що таке технологічний маршрут?
7. Дайте визначення бази та базування.
8. Перерахуйте правила оформлення схем базування.
9. Назвіть основний принцип установки заготовки на верстаті (правило шести точок).
10. Опишіть принцип суміщення (єдності) баз.
11. Опишіть принцип сталості баз.
12. Охарактеризуйте принцип послідовності вибору баз.
13. Дайте визначення комплекту баз.
14. Що таке крива нормального розподілення та які її властивості?
15. Опишіть критерії оцінювання точності методом кривих розподілення.
16. Назвіть методи визначення норм часу на механічну обробку.
17. Перерахуйте методи та етапи механічної обробки поверхні.
18. Як здійснюється вибір устаткування і оснащення?
19. Які існують методи отримання розмірів і налаштування системи ДІОВ (деталь-інструмент-оснащення-верстат) ?
20. Опишіть метод статичного налаштування.
21. Дайте визначення точності виробу.
22. Що таке точність і похибка?
23. Що таке похибка базування і похибка закріплення?
24. Послідовність вибору режиму обробки для забезпечення заданої точності.
25. Методика вибору ефективного методу досягнення заданої точності.
26. Переваги методу математичної статистики у розрахунках точності.
27. Шляхи підвищення точності обробки при технологічному переході.
28. Шляхи підвищення геометричної точності технологічної системи.
29. Показники технологічного процесу, за якими можна оцінити похибку обробки.

30. Способи зниження вібрацій на верстатах.

Змістовий модуль 2. Основні конструкційні матеріали деталей в енергомашинобудуванні. Види та структура типових технологічних процесів

1. Дайте визначення припуску. Загальний та проміжний припуски.
2. Опишіть методи для розрахунку припусків.
3. Як компенсується припуск на обробку поверхні?
4. Формула розрахунку величини припуску.
5. Із чим пов'язана необхідність перерахунку допусків на розміри при невідповідності технологічних баз із конструкторськими базами?
6. Обґрунтуйте вибір методу отримання заготовки.
7. Дайте визначення заготовки. Що таке штаповані заготовки?
8. Дайте оцінку ймовірності отримання придатних і бракованих деталей.
9. Охарактеризуйте обробку площинних і корпусних деталей: фрезерування.
10. Охарактеризуйте обробку зубчастих поверхонь: метод копіювання.
11. Опишіть обробку зубчастих поверхонь: метод обкатки.
12. Дайте конструктивну характеристику валів.
13. Що таке попередня обробка валів?
14. Охарактеризуйте токарну обробку валів.
15. Дайте визначення виробничого процесу, його особливості.
16. Що таке типізація та типова деталь?
17. Як скоротити витрати підготовчо-заключного часу?
18. Що таке поточне виробництво та такт випуску?
19. Дайте визначення технологічного маршруту.
20. Дайте визначення карти технологічного процесу.
21. Назвіть види технологічних документів.
22. Чому дорівнює коефіцієнт використання матеріалів?
23. Що таке «гнучкість» виробництва?
24. Переваги та недоліки організаційних форм виробничого процесу в одиничному виробництві.
25. Переваги та недоліки організаційних форм виробничого процесу в масовому виробництві.
26. Чим характеризується поточний виробничий процес?
27. Перерахуйте найбільш важливі вимоги до технологічності конструкції виробу.
28. Яку мету переслідує розмірний аналіз конструкції виробу?
29. Формула для визначення величини такту складання виробу.
30. Мета нормування технологічного процесу складання виробу.