

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ
імені адмірала Макарова

МАШИНОБУДІВНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
КАФЕДРА ІНЖЕНЕРНОЇ МЕХАНІКИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ



ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Сергій Слободян
Сергій Слободян

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Program of the Discipline

ТЕХНОЛОГІЧНІ МЕТОДИ ВИРОБНИЦТВА ЗАГОТОВОК ДЕТАЛЕЙ МАШИН
Production Technological Methods of Blanks for Machine Parts

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

Освітня програма	Технології створення механічних систем
Спеціальність	G9 Прикладна механіка
Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань «**Г Інженерія, виробництво та будівництво**», спеціальності «**Г9 Прикладна механіка**», освітня програма «**Технології створення механічних систем**»

"28" 04 2025 року. 22 с.

Розробник: Поліщук Віталій Анатолійович, канд. техн. наук, доцент кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Технології створення механічних систем» Новошицький Антон Володимирович, доцент кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування, канд. техн. наук

Гарант освітньої програми  Антон НОВОШИЦЬКИЙ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» розглянуто на засіданні кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № 10 від «28» 04 2025 р.

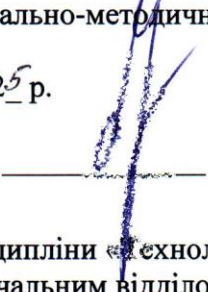
Завідувач кафедри

 Михайло ТКАЧ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 4 від «08» 05 2025 р.

Голова

 Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

 Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від «21» 05 2025 р.

Голова НМР НУК

 Сергій СЛОБОДЯН

© Поліщук В.А., 2025 рік

© НУК, 2025 рік

ЗМІСТ

Вступ	4
1.Опис навчальної дисципліни	5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....	6
3. Передумови для вивчення дисципліни	6
4. Очікувані результати навчання	6
5. Програма навчальної дисципліни	6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....	12
7. Форми поточного та підсумкового контролю	12
8. Критерії оцінювання результатів навчання	14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	17
10. Рекомендовані джерела інформації	17
Додаток А.....	18
Додаток Б.....	21

ВСТУП

Анотація

Виготовлення заготовок – це один з основних етапів машинобудівного виробництва, який безпосередньо визначає витрати матеріалів і енергії, якість виробів, трудомісткість їх виготовлення та собівартість. Розробляючи технологію виготовлення машин і приладів, забезпечуючи на практиці їх високу якість і надійність з урахуванням економічних показників, інженер-технолог повинен добре володіти методами проектування та виробництва заготовок.

Дисципліна «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» є обов'язковою дисципліною підготовки бакалавра відповідно до освітньо-професійної програми «Технології створення механічних систем» галузі знань G «Інженерія, виробництво та будівництво» спеціальності G9 «Прикладна механіка».

Вивчення цієї дисципліни забезпечує формування у студентів системних знань про раціональні і поширені у машинобудуванні технологічні методи формотворення заготовок деталей машин (литтям, обробкою тиском, зварюванням та іншими методами), їх призначення, переваги та недоліки, області застосування; ознайомлення студентів з основними поняттями і відомостями з технологічності конструкцій заготовок деталей з урахуванням методів їх виготовлення та обробки.

Ключові слова: проектування заготовок, припуски, напуски, якість заготовок, точність заготовок, технологічність заготовок, спосіб отримання заготовок, виливки, прокатка, пресування, волочіння, кування, штампування), зварювані і комбіновані заготовки, термічна обробка заготовок.

Abstract

Production of blanks is one of the main stages of machine-building production, which directly determines materials and energy cost, product quality, laboriousness of their manufacture and cost. When developing the technology of manufacturing machines and devices, ensuring in practice their high quality and reliability, taking into account economic indicators, the engineer-technologist must be well versed in the methods of design and manufacture of blanks.

The discipline "Production technological methods of blanks for machine parts" is a mandatory discipline of bachelor's degree in accordance with the educational-professional program «Mechanical Systems Creating Technologies» in the field of knowledge G «Engineering, Manufacturing and Construction» specialty G9 «Applied Mechanics».

The study of this discipline provides students with systematic knowledge of rational and common in mechanical engineering technological methods of forming blanks for machine parts (casting, pressure treatment, welding and other methods), their purpose, advantages and disadvantages, areas of application; acquaintance of students with the basic concepts and information on manufacturability of blanks designs for details taking into account methods of their manufacturing and processing.

Key words: blanks design, allowances, overhangs, blank quality, blank accuracy, blank manufacturability, method of blank obtaining, casting, rolling, pressing, drawing, forging, stamping), welded and combined blanks, heat treatment of blanks.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання (ДФН)	Заочна форма навчання (ЗФН)
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 4		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету https://nuos.edu.ua/bachelor_spec/131-prikladna-mehanika/	Спеціальність: G9 Прикладна механіка Освітня програма: Технології створення механічних систем	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: ККР		6-й	4-й
Загальна кількість годин – 150		Лекції	
		30 год.	24 год.
		Практичні	
		30 год.	24 год.
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4; самостійної роботи студента – 6		Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота
	90 год.		102 год.
	Індивідуальне завдання: -- ККР		
	Вид контролю: екзамен		
	Форма контролю: письмова		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» є оволодіння комплексом знань, принципів і методик розрахунку, які необхідні для проектування та виготовлення заготовок деталей машин з забезпеченням їх ефективності і економічної доцільності виготовлення, а також формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ФК3. Здатність проводити технологічну і техніко-економічну оцінку ефективності використання нових технологій і технічних засобів.

ФК9. Здатність представлення результатів своєї інженерної діяльності з дотриманням загальноприйнятих норм і стандартів.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка; Матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів; Опір матеріалів; Деталі машин; Взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання; Технологія машинобудування; Професійні основи спеціальності.

4. Очікувані результати навчання

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

РН5. Виконувати геометричне моделювання деталей, механізмів і конструкцій у вигляді просторових моделей і проєкційних зображень та оформлювати результат у виді технічних і робочих креслень.

РН6. Створювати і теоретично обґрунтовувати конструкції машин, механізмів та їх елементів на основі методів прикладної механіки, загальних принципів конструювання, теорії взаємозамінності, стандартних методик розрахунку деталей машин.

ПРН20. Знати закономірності процесу різання матеріалів, властивості інструментальних матеріалів, вміти використовувати методи розрахунку та вибору режимів різання для різних операцій механічної обробки, здійснювати вибір відповідного ріжучого інструменту; здійснювати вибір способу виготовлення та проектування заготовок деталей машин.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль №1. Виробництво заготовок в машинобудуванні. Показники вибору заготовок. Конструкційні матеріали. Правила та послідовність вибору метода виготовлення заготовки.

Тема 1. Заготовка, основні поняття та визначення. Значення заготовок у виробництві; етапи обробки заготовок; об'єкти виробництва. Цілі та задачі заготівельного виробництва. Виробничий та технологічний процеси, їх характеристики (операція, програма, цикл, такт, собівартість заготовки).

Література: [1], с.6-11, 32-127; [2], с.5-10, 61-173; [3], с.4-6., 46, 151-193, 637; [4], с.74-291, 384-408.

Тема 2. Конструкційні матеріали (сталі, чавуни, кольорові сплави). Якість та технологічність заготовки.

Література: [1], с.12-31; [2], с.10-23; [3], с.6-43; [4], с.322-327, 519-537.

Тема 3. Класифікація заготовок. Якість заготовок (точність, якість поверхневого шару). Технологічність заготовок (основні поняття, показники технологічності, забезпечення технологічності на стадії проектування).

Література: [2], с.61-85, 141-155; [1], с.32-71; [5], с.173-211, 260-271; [4], с.375-424.

Тема 4. Вибір способу виготовлення заготовок (принципи вибору; фактори, що визначають вибір; методика вибору).

Література: [1], с.36-42; [3], с.200-352; [4], с.425-518; [5], с.212-259.

Змістовий модуль № 2. Лиття заготовок, методи лиття. Проектування виливків: припуски, допуски, окремі елементи.

Тема 5. Методи лиття та області їх застосування. Лиття в піщані та оболонкові форми, в кокіль, під тиском, за витопами моделями, електрошлакове лиття, відцентрове лиття, штампування рідкого металу.

Література: [1], с.65-78; [2], с.220; [3], с.355-443.

Тема 6. Ливарні властивості сплавів. Характеристики відлитих заготовок. Класифікація ливарних сплавів, їх характеристики, області застосування. Ливарні властивості сплавів і їх вплив на конструктивні розміри і форму виливків. Характеристики виливків (механічні властивості, технологічність, якість).

Література: [1], с.79-85; [3], с.444-528; [2], с.209-218.

Тема 7. Проектування виливків: вимоги, припуски, допуски. Технологічність виливків. Розробка окремих елементів виливків. Оформлення креслення виливка; технічні умови.

Література: [1], с.86-98; [2], с.219, 220; [3], с.529-636.

Тема 8. Термообробка литих заготовок. Розмірна точність виливків і якість поверхневого шару. Дефекти, способи їх попередження та виправлення. Контроль за якістю виливків.

Змістовий модуль № 3. Обробка металів тиском. Методи обробки. Властивості метала. Загальна характеристика процесів ОМТ, їх роль в машинобудуванні. Оснащення для ОМТ.

Тема 9. Загальна характеристика процесів обробки металів тиском та їх роль у машинобудуванні. Матеріали, які використовуються для виготовлення заготовок тиском. Змінювання властивостей метала у процесі пластичної деформації.

Література: [1], с.100-115; [5], с.278.

Тема 10. Загальна характеристика ковальсько-штампувального виробництва заготовок. Основні методи ОМТ (прокатування, пресування, волочіння, кування, штампування).

Література: [2], с.116-125; [6], с.53-128.

Тема 11. Класифікація поковок. Проектування кованих заготовок. Забезпечення технологічності поковок. Оформлення креслень кованих заготовок.

Література: [1], с.130-145; [2], с.221-234.

Тема 12. Проектування штампованих заготовок. Забезпечення технологічності поковок. Оформлення креслень штампованих поковок.

Література: [1], с.146-155; [2], с.235-249.

Тема 13. Завершальні операції кування та штампування. Термічна обробка поковок. Оснащення для ОМТ: преси, молоти, кувальні машини. Нагрівальні печі. Устаткування для очищення поковок, для поділу прокату тощо.

Література: [1], с.156-170; [2], с.219, 220; [3], с.529-636.

Змістовий модуль № 4. Техніко-економічне обґрунтування вибору способу виробництва заготовки.

Тема 14. Критерії вибору способу виготовлення заготовки. Методи техніко-економічної оцінки способів виробництва заготовок; оцінка способів за собівартістю (технологічною, цеховою, деталі тощо).

Література: [1], с.172-195; [3], с.220-342; [5], с.212-259.

Тема 15. Методи розрахунку собівартості заготовок (виливків, кованих і штампованих поковок, зварюваних заготовок). Шляхи підвищення ефективності заготівельного виробництва (підвищення серійності, типізація техпроцесів, групова технологія, зменшення витрат на оснащення, автоматизація проектування та виробництва).

Література: [1], с.250-270; [2], с. 141-155; [5], с.173-211.

Тематичний план навчальної дисципліни

	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усьо го	У тому числі				усьо го	У тому числі			
		Л.	Практ.	Інд.	С.р.		Л.	Практ.	Інд.	С.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1										
Змістовий модуль 1. Виробництво заготовок в машинобудуванні. Показники вибору заготовок. Конструкційні матеріали. Правила та послідовність вибору метода виготовлення заготовки.										
Тема 1. Основні поняття та визначення. Значення у виробництві; етапи обробки; об'єкти виробництва. Цілі та задачі виробництва. Виробничий та технологічний процеси, їх характеристики.	7	2	2		3	30	5	5		20
Тема 2. Конструкційні матеріали (сталі, чавуни, кольорові сплави). Якість та технологічність заготовки.	7	2	2		3					
Тема 3. Класифікація заготовок. Якість заготовок. Технологічність заготовок.	8	2	2		4					
Тема 4. Вибір способу виготовлення заготовок.	8	2	2		4					
Разом за змістовим модулем 1	30	8	8		14	30	5	5		20
Змістовий модуль 2. Лиття заготовок, методи лиття. Проектування виливків: припуски, допуски, окремі елементи.										
Тема 5. Методи лиття та області їх застосування. Лиття в піщані та оболонкові форми, в кокіль, під тиском, за витопами моделями тощо.	10	2	2		6	45	7	7		31
Тема 6. Ливарні властивості сплавів. Характеристики відлитої заготовки. Класифікація ливарних сплавів, їх характеристики, області застосування. Ливарні властивості сплавів і їх вплив на конструктивні розміри і форму виливків. Характеристики виливків.	10	2	2		6					
Тема 7. Проектування виливків: вимоги, припуски, допуски. Технологічність виливків. Розробка окремих елементів виливків. Оформлення креслення виливка; технічні умови.	15	2	2		11					
Тема 8. Термообробка литих заготовок. Розмірна точність виливків і якість поверхневого шару. Дефекти, способи їх попередження та виправлення. Контроль за якістю виливків	10	2	2		6					
Разом за змістовим модулем 2	45	8	8		29	45	7	7		31

Змістовий модуль № 3. Обробка металів тиском. Методи обробки. Властивості метала. Загальна характеристика процесів ОМТ, їх роль в машинобудуванні. Оснащення для ОМТ.										
Тема 9. Загальна характеристика процесів ОМТ та їх роль у машинобудуванні. Матеріали, які використовуються для виготовлення заготовок тиском. Змінювання властивостей метала у процесі пластичної деформації.	9	2	2		5	45	7	7		31
Тема 10. Загальна характеристика ковальсько-штампувального виробництва заготовок. Основні методи ОМТ (прокатування, пресування, волочіння, кування, штампування).	9	2	2		5					
Тема 11. Класифікація поковок. Проектування кованих заготовок. Забезпечення технологічності поковок. Оформлення креслень кованих заготовок.	9	2	2		5					
Тема 12. Проектування штампованих заготовок. Забезпечення технологічності поковок. Оформлення креслень штампованих поковок.	9	2	2		5					
Тема 13. Завершальні операції кування та штампування. Термічна обробка поковок. Оснащення для ОМТ: преси, молоти, кувальні машини. Нагрівальні печі. Устаткування для очищення поковок, для поділу прокату тощо.	9	2	2		5					
Разом за змістовим модулем 3	45	10	10		25	45	7	7		31
Змістовий модуль № 4. Техніко-економічне обґрунтування вибору способу виробництва заготовки.										
Тема 14. Критерії вибору способу виготовлення заготовки. Методи техніко-економічної оцінки способів виробництва заготовок; оцінка способів за собівартістю.	14	2	2		10	30	5	5		20
Тема 15. Методи розрахунку собівартості заготовок. Шляхи підвищення ефективності заготівельного виробництва.	16	2	2		12					
Разом за змістовим модулем 4	30	4	4	-	22	30	5	5		20
Усього годин	150	30	30	-	90	150	24	24		102

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Визначення розмірів заготовок з прокату розрахунково-аналітичним методом	8	6
2	Визначення припусків на оброблення різанням та розмірів виливків табличним способом. Виконання креслень виливків	8	6
3	Визначення табличним способом припусків на механічне оброблення та розмірів поковок, виконаних вільним куванням. Розробка креслень поковок ступінчатих валів	4	3
4	Визначення табличним способом припусків на механічне оброблення та розмірів поверхонь штампованих поковок. Розробка креслень штампованих поковок	6	5
5	Оцінка способів виробництва заготовок за собівартістю (технологічною, цеховою, деталі)	2	2
6	Розрахунки собівартості деталей (виливків, кованих і штампованих поковок, зварюваних заготовок)	2	2
	Разом	30	24

Самостійна робота Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	15	30
2	Підготовка до практичних занять	15	30
3	Підготовка до захисту практичних робіт	15	–
4	Підготовка до екзамену	15	25
5	Індивідуальне завдання	-	17
	Разом	60	102

Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання (ІНДЗ) виконується студентами заочної форми навчання.

Індивідуальна робота студента має на меті поглиблення знань з навчальної дисципліни шляхом виконання комплексної контрольної роботи, складовими якої є письмові відповіді на 5 запитань з розділу «Додаток», запропоновані викладачем. Вимоги до оформлення роботи: на аркушах формату А4, обсягом 8-10 сторінок, що є достатнім для розкриття питань.

До складу ІНДЗ входять комплект графічних документів та текстова частина, виконані студентом у відповідності до завдання. У ІНДЗ має бути продемонстрована відповідність знань та вмінь студента з дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок» вимогам даної робочої програми.

ІНДЗ виконується студентом самостійно за консультативною допомогою викладача. Студент несе особисту відповідальність за прийняті в роботі рішення і правильність виконання графічної та текстової частини ІНДЗ. Приймає ІНДЗ викладач.

Студенти денної форми навчання виконують самостійні практичні роботи по проектуванню різних видів заготовок та визначенню їх собівартості.

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

Методи навчання: робота з літературою; пояснення; дискусія, демонстрування; лекція, ілюстрування, відеометод, практична робота, контрольна робота.

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: екзамен; контрольна робота; конспект лекцій; розрахунково-графічна робота; презентації результатів виконаних завдань; студентські презентації та виступи на наукових заходах.

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. У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати 60 балів. Під компонентом проміжних оцінок розуміються поточні оцінки протягом семестру (активність, виконання контрольних робіт за матеріалами змістових модулів для студентів денної форми навчання; виконання та захист ІНДЗ, підготовка конспекту лекцій для студентів заочної форми навчання тощо).

Поточний контроль проводиться на кожному 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 роботи на лекційних заняттях та набутих практичних навичок під час виконання завдань практичних робіт.

Для студентів денної форми навчання поточний контроль включає оцінювання виконання контрольних робіт за матеріалами змістових модулів. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів. Кожна контрольна робота включає два питання. Студенти виконують та захищають самостійні практичні роботи у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за розрахункові роботи становить 40 балів з урахуванням правильності та якості оформлення звіту, обробки результатів та висновків, а також відповідей на контрольні запитання.

Студенти заочної форми навчання виконують та захищають ІНДЗ та мають підготувати конспект лекцій за темами дисципліни. Максимальна оцінка студента за ІНДЗ 30 балів. Максимальна оцінка студента за конспект лекцій 30 балів (15 тем по 2 бали).

Студенти денної та заочної форми навчання складають заключний іспит. Питома вага іспиту в загальній системі оцінок – 40 балів. Іспит проводиться в письмовій формі. Екзаменаційний білет включає 2 питання і задачу. Максимальна кількість балів, яку набирає студент за відповідь на одне питання – 10 балів, за задачу – 20 балів.

Право здавати заключний іспит дається студенту, який з кожного виду поточного модульного контролю набирає не менше 60% від максимальної кількості балів. Підсумкова оцінка навчального курсу є сумою проміжних оцінок і оцінки іспиту. Якщо сумарна кількість балів з поточного модульного контролю становить менше 60 %, студент повинен набрати цю кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

У разі успішного навчання протягом семестру, тобто своєчасного та якісного захисту практичних занять, виконання індивідуального завдання, отримання мінімально встановленої суми балів по кожному модулю, підсумкова оцінка може бути виставлена без іспиту.

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

Поточний модульний контроль

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Захист самостійних практичних робіт	40 балів	--
Модульні контрольні роботи	20 балів	—
Індивідуальне завдання	—	30 балів
Конспект лекцій	—	15*2 бали = 30
Всього	60	60

	Денне відділення	
	Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	МКР №1	5
	Практична робота 1	8
ЗМ 2	МКР №2	5
	Практична робота 2	8
ЗМ 3	МКР №3	5
	Практична робота 3	8
	Практична робота 4	8
ЗМ 4	МКР №4	5
	Практична робота 5	8
Підсумковий контроль	Екзамен	40
Сума		100

	Заочне відділення	
	Вид роботи	Кількість балів
Індивідуальна робота	ІНДЗ	30
Теми 1-15	Конспект лекцій	15x2=30
Підсумковий контроль	Екзамен	40
Сума		100

Штрафні та заохочувальні бали:

відсутність на занятті без поважної причини..... -1 бал;
 несвоєчасний захист індивідуального завдання..... -3 бали;
 несвоєчасний захист практичної роботи..... - 1 бал;
 підготовка реферату за темою модуля..... +5 балів;
 участь в виконанні завдань із удосконалення дидактичних матеріалів з дисципліни..... + 10 балів.

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання практичних робіт
Розрахункова і графічна частина	4	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задач і раціонально розв'язує їх. Може розв'язувати комбіновані задачі. Розрахункова і графічна частина відповідають встановленим вимогам.
	3	Студент самостійно визначає тип задачі і розв'язує її. Розрахункова і графічна частина відповідають встановленим вимогам, але містять незначні помилки.
	2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Розрахункова і графічна частина містять неточності та помилки.
	1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Розрахункова і графічна частина містять суттєві неточності та помилки.
	0	Студент не розв'язує завдання.
Захист роботи	4	Студент чітко та стисло викладає основні результати роботи, показує глибокі знання з питань теми, вносить пропозиції по темі, під час доповіді вміло використовує графічну частину, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
	3	студент спроможний викласти основні результати роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи.
	2	студент невпорядковано викладає основні результати роботи, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи.
	1	студент невпорядковано викладає основні результати роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
	0	студент не може пояснити основні результати роботи, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію.
		Максимальна кількість балів за цикл практичних робіт (5 шт.): 8 балів $8 \times 5 = 40$ балів.

Кількість балів	Критерії оцінювання модульних контрольних робіт
5	Контрольна робота виконана у встановлений термін без помилок або з незначною помилкою. Відповіді на питання правильні, повні, логічні, мі-

	стять аналіз, систематизацію, узагальнення, аргументовані висновки.
4	Контрольна робота виконана у встановлений термін з декількома незначними помилками. Відповіді на питання переважно правильні та повні.
3	Контрольна робота виконана у встановлений термін зі значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно правильні.
2	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів з однією грубою помилкою та значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
0...1	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів зі значною кількістю грубих помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів. Розподіл балів по модулям: МКР 1 – 5 балів; МКР 2 – 5 балів; МКР 3 – 5 балів; МКР 4 – 5 балів.</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання конспекту лекцій
2	Питання лекцій теми розкриті повністю, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули.
1	Питання значної кількості лекцій теми розкриті не повністю і потребують допрацювання, деякі лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули.
0	Питання більшості тем не розкриті.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (15 тем по 2 бали).</i>

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання ІНДЗ
Пояснювальна записка і графічна частина	16...20	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задач і раціонально розв'язує їх. Може розв'язувати комбіновані задачі. Пояснювальна записка і графічна частина відповідають встановленим вимогам.
	11...15	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Може розв'язувати комбіновані задачі. Пояснювальна записка і графічна частина відповідають встановленим вимогам.
	6...10	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Пояснювальна записка і графічна частина містять неточності у висновках та помилки.
	2...5	Студент складає скорочену умову задачі, робить обчислення лише за готовою формулою. Пояснювальна записка і графічна частина містять суттєві неточності та помилки.
	0	Студент не розв'язує завдання.
Захист роботи	9...10	Студент чітко та стисло викладає основні результати роботи, показує глибокі знання з питань теми, вносить пропозиції по темі, під час доповіді вміло використовує графічну частину, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання.
	7...8	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати роботи, належно обґрунтовує положення роботи,

		але допускає неточності у відповідях на запитання.
	5...6	студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати роботи, але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи.
	3...4	студент невпорядковано викладає основні результати роботи, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи.
	2	студент невпорядковано викладає основні результати роботи, робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.
	1	студент невпорядковано викладає основні результати роботи, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів.</i>	

Кількість балів	<i>Критерії оцінювання питань екзамену</i>
10	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки.
8...9	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок.
6...7	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок.
3...5	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
0...2	Відповідь на питання неповна або відсутня, не підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
	<i>Критерії оцінювання задачі на екзамені</i>
19...20	Розв'язання задачі повне, відповідь підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки.
15...18	Розв'язання задачі повне, відповідь підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок.
11...14	Розв'язання задачі достатньо повне, частково підтверджене відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок.
6...10	Розв'язання задачі неповне, частково підтверджене відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
0...5	Розв'язання задачі неповне або відсутнє, не підтверджене відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (2 питання по 10 балів, задача 20 балів).</i>

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Як наочний матеріал на лекціях і практичних заняттях використовуються відповідні альбоми типових конструкцій пристосувань заготівельного виробництва, довідкові матеріали, конструкторсько-технологічна документація, робочі креслення деталей, альбоми, плакати, державні стандарти по проектуванню та виготовленню заготовок, методичні вказівки до проведення практичних робіт, проспекти фірм-виробників обладнання, завдання з дисципліни. Лекційні та практичні заняття проводяться на кафедрі інженерної механіки та технології машинобудування НУК. При виконанні РГЗ може застосовуватись САПР SolidWorks.

Для поглиблення вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацювання фахових журналів. Для ознайомлення з новітніми зразками обладнання рекомендуються екскурсії до машинобудівних підприємств, та виконання пошуку в інтернеті.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. **Поліщук, В.А.** Проектування заготовок в машинобудуванні: Навчальний посібник. -- Миколаїв: НУК, 2017– 276 с.
2. **Бірюков, С.Г.** Обґрунтування вибору заготовок для суднового машинобудування: Навч. посібник [Текст] / С.Г. Бірюков, М.М. Івахненко, О.П. Шумілов. – Миколаїв: НКІ, 1991.– 36 с.
3. **Боженко Л.І.** Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготовок: Підручник [Текст] /. Л.І. Боженко. – Львів: Світ, 1996. – 368 с.
4. **Плескач, В.М.** Проектування та виробництво заготовок в машинобудуванні: Навч. посібник [Текст] / Під ред. В.М. Плескача. – К.: Вища шк., 1991. – 247 с.
5. **Соловйов, С.М.** Основи технології суднового машинобудування [Текст] / С.М. Соловйов. – СПб.: Суднобудування, 1992. – 352 с.
6. **ГОСТ 26645–85.** Виливки з металів та сплавів. Допуски розмірів, маси та припуски на механічну обробку. – Введ. з 01.07.88.
7. **ГОСТ 7062–90.** Поковки з вуглецевої та легированої сталі, виготовлені куванням на пресах. Припуски та допуски. – Введ. з 01.01.92.
8. **ГОСТ 7505–89.** Поковки сталеві штамповані. Допуски, припуски та ковальські напуски. Введ. з 01.07.90.
9. **ГОСТ 7829–70.** Поковки з вуглецевої та легированої сталі, виготовлені вільним куванням на молотах. Припуски та допуски. – Введ. з 01.01.71.

Допоміжна література

10. **Сологуб, М.А.** Технологія конструкційних матеріалів: Підручник / М.А. Сологуб, І.О. Рожнецький, О.І. Некоз та ін. // За ред. М.А. Сологуба. – 2-ге вид., перероб. і допов. – К.: Вища шк., 2002.– 374 с.
11. **Бірюков, С.Г.** Розрахунок припусків на механічну обробку. Навч. посібник [Текст] / С.Г.Бірюков, М.М.Івахненко, О.П.Шумілов. – Миколаїв: НКІ, 1991.
12. **ОСТ 3-1284-72** "Виливки. Конструктивні елементи".
13. **РТМ 12-60** "Елементи конструкції литих деталей".

Інформаційні ресурси в Інтернет

14. Каталог презентацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.ppt-online.org/219847>.

Питання для поточного та підсумкового контролю

Змістовий модуль №1. Виробництво заготовок в машинобудуванні. Показники вибору заготовок. Конструкційні матеріали. Правила та послідовність вибору метода виготовлення заготовки.

1. Виріб як об'єкт виробництва. Види виробів у машинобудуванні.
2. Виробничий процес і його структура.
3. Класифікація видів виробництва у машинобудуванні.
4. Основні напрями поліпшення виробничих і технологічних процесів.
5. Роль виробництва заготовок у машинобудуванні. Основні етапи виробництва виробів.
6. Основна тенденція розвитку машинобудівного виробництва у формоутворенні деталей.
7. Які фактори визначають вартість виробів у машинобудуванні.
8. Трудомісткість виготовлення деталі.
9. Станкоємність виготовлення виробу.
10. Класифікація заготовок у машинобудуванні.
11. Класифікація заготовок з прокату.
12. Показники якості заготовки.
13. Технологічність конструкції виробу; чим вона визначається і як впливає на якість та вартість виробу.
14. Технологічність конструкції виробу. Критерії та показники технологічності.
15. Якісна та кількісна оцінка технологічності конструкції заготовки.
16. Порядок забезпечення технологічності конструкції заготовки. Розрахунковий метод оцінки технологічності.
17. Основні рекомендації для забезпечення технологічності конструкцій заготовок.
18. Загальні рекомендації добору матеріалу для заготовок.
19. Зв'язок матеріалу заготовки та способу її отримання.
20. Загальні та часткові вимоги до матеріалів заготовок.
21. Конструкційні матеріали: сталі.
22. Конструкційні матеріали: чавуни.
23. Конструкційні матеріали: кольорові метали і сплави.
24. Припуски та напуски на механічне оброблення. Способи визначення припусків.
25. Розрахунково-аналітичний метод визначення розмірів заготовок: мінімальний, максимальний і номінальний припуски на механічне оброблення.
26. Розрахунково-аналітичний метод визначення розмірів заготовок: визначення номінальних і граничних розмірів для проміжних і вихідної заготовок.
27. Рекомендації щодо розрахунку припусків на механічне оброблення та порядок визначення розмірів заготовок розрахунково-аналітичним методом.
28. Основні принципи вибору способу виробництва заготовки.
29. Фактори, що визначають вибір способу отримання заготовки.
30. Методика вибору способу виробництва заготовки.

Змістовий модуль №2. Лиття заготовок, методи лиття. Проектування виливків: припуски, допуски, окремі елементи.

31. Класифікація способів виготовлення виливків.
32. Основні показники для порівняльної характеристики способів лиття.

33. Різновиди ливарних форм для виготовлення виливків.
34. Матеріали виливків. Основні вимоги до матеріалів виливків.
35. Основні технологічні властивості ливарних стопів, що визначають якість виливків.
36. Загальна технологічна схема виготовлення виливків.
37. Виготовлення виливків у піщано-глиняних формах. Основні елементи форми; складання форми.
38. Формувальні суміші.
39. Виготовлення виливків у вакуумно-плівкових формах.
40. Лиття у напівсталі форми (види форм, їх застосування, недоліки).
41. Виготовлення виливків у металевих формах; основні переваги та недоліки способу.
42. Виготовлення виливків під високим тиском: способи, устаткування, переваги та недоліки.
43. Виготовлення виливків під низьким тиском.
44. Виготовлення виливків за допомогою витокових, розчинних та випалюваних моделей. Переваги і недоліки способів, їх застосування.
45. Виготовлення виливків в оболонкових формах. Способи виготовлення оболонок.
46. Відцентрове лиття заготовок; переваги, недоліки, застосування.
47. Виготовлення виливків електрошлаковим литтям.
48. Виготовлення виливків штампуванням рідкого металу: способи, застосування, переваги та недоліки, основне устаткування.
49. Лиття витискуванням; застосування, матеріали, переваги та недоліки.
50. Термічне оброблення виливків.
51. Застосування засобів механізації та автоматизації на операціях ливарного виробництва.
52. Устаткування ливарних цехів для приготування формувальних і шишкових сумішей.
53. Модельні комплекти, опоки та формувальний інструмент для ливарних дільниць.
54. Устаткування плавильних дільниць і цехів ливарного виробництва.
55. Основні вимоги до заготовки, що виготовляється литтям.
56. Проектування виливків (встановлення допусків розмірів, маси та припусків на механічну обробку, правила виконання креслень).
57. Конструювання особливих елементів: ливарні уклони, радіуси заокруглень тощо.

Змістовий модуль №3. Обробка металів тиском. Методи обробки. Властивості металу. Проектування кованих і штампованих заготовок. Оснащення для ОМТ.

58. Обробка металів тиском (особливості та переваги порівняно з іншими видами обробки; основні види обробки тиском).
59. Основні закони пластичного деформування. Механічна схема деформації.
60. Фактори, що впливають на пластичність металу при обробці металів тиском.
61. Холодна та гаряча обробка металів тиском (пластичність, наклеп, рекристалізація, знеміцнення).
62. Вплив обробки тиском на структуру і механічні властивості металів і сплавів.
63. Прокатування: суть процесу, механічна схема деформації, основні види прокатування, устаткування.
64. Пресування: суть процесу, механічна схема деформації, основні види пресування, виробу, устаткування.
65. Волочіння: суть процесу, механічна схема деформації, інструмент, виробу.
66. Вільне кування: суть процесу, основні види операцій, вихідні заготовки для кування, устаткування.

67. Ротаційно-радіальне кування (види заготовок, устаткування).
68. Конструювання кованок, виготовлених вільним куванням (визначення припусків та допусків кованок, перевірка доцільності виконання уступів, виїмок, фланців і буртів).
69. Гаряче об'ємне штампування: суть процесу, переваги та недоліки порівняно з куванням, види штампів, типи рівчаків.
70. Устаткування для об'ємного штампування.
71. Основні етапи технологічної підготовки виробництва та операції об'ємного штампування.
72. Конструювання штампованих кованок (порядок визначення припусків, розмірів кованок та їх допустимих відхилень).
73. Визначення вихідного індексу штампованих кованок.
74. Холодне штампування: суть процесу, основні види, обладнання.
75. Доведення заготовок: правка, калібрування, очищення, термообробка.

Змістовий модуль №4. Техніко-економічне обґрунтування вибору способу виробництва заготовки.

76. Методи техніко-економічної оцінки способів виробництва заготовок.
77. Порівняння способів виробництва заготовки за її технологічною собівартістю.
78. Порівняння способів виробництва заготовки за її цеховою собівартістю.
79. Порівняння способів виробництва заготовки за собівартістю деталі.
80. Розрахунок собівартості виливків.
81. Розрахунок собівартості кованих і штампованих заготовок.
82. Розрахунок собівартості зварюваних заготовок.
83. Спрощений розрахунок собівартості заготовок і готових деталей.
84. Шляхи підвищення ефективності заготівельного виробництва.
85. Заготовки з порошкових матеріалів.
86. Складані заготовки.

ДОДАТОК Б

**Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни
«Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин»**

Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Разом		

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
	Разом		

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Протокол №__ від «__»_____20__ р.

Завідувач кафедри _____ Михайло ТКАЧ

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Технологічні методи виробництва заготовок деталей машин» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Технології створення механічних систем» Новошицький Антон Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Гарант освітньої програми _____ Антон НОВОШИЦЬКИЙ