НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра технології конструкційних матеріалів та матеріалознавства

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Декан факультету
конструювання та дизайну
_____ Зіновій РУЖИЛО
"___" _____ 2024 р.

«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри ТКМіМ
Протокол № 15 від "14" 05. 2024 р.
Завідувач кафедри
_____ Костянтин ЛОПАТЬКО

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП
«Галузеве машинобудування»
_____ Володимир БУЛГАКОВ

РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Технологія машинобудування

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
Освітня програма Галузеве машинобудування
Факультет конструювання та дизайну
Розробники: Гнилоскуренко С.В. лектор, к.т.н., доцент; Похиленко Г.М. лектор, ст.. викладач.

Київ – 2024 р.

Опис навчальної дисципліни "Технологія машинобудування"

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Галузь знань	13 «Механічна інженерія» (шифр і назва)	
Спеціальність	133 «Галузеве машинобудування» (шифр і назва)	
ОС	бакалавр (бакалавр, спеціаліст, магістр)	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	210	
Кількість кредитів ECTS	7	
Кількість змістових модулів	6	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	КР	
Форма контролю	*Екзамен – V семестр, залік – IV та VI семестри*	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Денна форма здобуття вищої освіти	Заочна форма здобуття вищої освіти
Курс (рік підготовки)	2, 3	3
Семестр	*IV, V, VI*	*V, VI*
Лекційні заняття	*15/30/15 год.*	*6/- год.*
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	*15/30/15 год.*	*16 год.*
Самостійна робота	*30/30/30 год.*	*86 год.*
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	*2/4/2год.*	

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета: дати необхідні знання майбутньому інженеру-конструктору для успішного вибору технологічних методів одержання і обробки заготовок для забезпечення високої якості продукції, економії матеріалів, високої продуктивності праці

Завдання: вивчення технологічних методів одержання та обробки заготовок, їх техніко-економічних характеристик, вивчення принципових схем обладнання, проектування цехів машинобудівних заводів, питань технологічності конструкцій заготовок з врахуванням методів їх одержання, технологічні методи підвищення надійності машин.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у галузі машинобудування з використанням теорій та методів сучасної науки на основі системного підходу та з врахуванням комплексності та невизначеності умов функціонування технологічних систем.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення.

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК7. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК8. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
ЗК10. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК12. Здатність реалізувати свої права і обов’язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.
ЗК13. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

ФК1. Здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв’язування інженерних задач галузевого машинобудування.
ФК2. Здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв’язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування.
ФК4. Здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування, конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації.
ФК7. Здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання.
ФК8. Здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування.
ФК9. Здатність здійснювати комерційну та економічну діяльність у сфері галузевого машинобудування.
ФК10. Здатність розробляти плани і проекти у сфері галузевого машинобудування за невизначених умов, спрямовані на досягнення мети з урахуванням наявних обмежень, розв’язувати складні задачі і практичні проблеми підвищування якості продукції та її контролювання.

програмні результати навчання (ПРН):

РН2. Знання та розуміння механіки і машинобудування та перспектив їхнього розвитку.
РН3. Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання.
РН4. Здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні.
РН7. Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу.
РН10. Розуміти проблеми охорони праці та правові аспекти інженерної діяльності у галузевому машинобудуванні, навички прогнозування соціальних й екологічних наслідків реалізації технічних завдань.
РН11. Вільно спілкуватися з інженерним співтовариством усно і письмово державною та іноземною мовам.
РН12. Застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

– повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;

– скороченого терміну денної (заочної) здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ МАШИНОБУДУВАННЯ.													
Тема 1. *Основні поняття та положення.*	1-2	6	2				4						
Тема 2. *Технологічність конструкції деталі.*	3-4	8	2		2		4						
Тема 3. *Базування деталей при обробці на верстатах.*	5-6	8	2		2		4						
Тема 4. *Точність механічної обробки. Пружні деформації в системі ВПІД. Теплові деформації в системі ВПІД.*	7-12	30	7		9		14						
Тема 5. *Якість обробленої поверхні.*	12-13	8	2		2		4						
Разом за змістовим модулем 1	60		15		15		30	32	2				30
Змістовий модуль 2. ОСНОВИ ТЕХНІЧНОГО НОРМУВАННЯ													
Тема 1. *Основи технічного нормування.*	14-15	7			3		4						
Разом за змістовим модулем 2	7				3		4	6			2		4
Змістовий модуль 3. ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ													
Тема 1. *Проектування технологічних процесів.*	1-6	23	7		8		8						
Разом за змістовим модулем 3	23		7		8		8	11	1		2		8
Змістовий модуль 4. ПРИСТРОЇ ДЛЯ МЕТАЛОРІЗАЛЬНИХ ВЕРСТАТІВ													
Тема 1. *Пристрої для металорізальних верстатів.*	6-15	26	8		8		10						
Разом за змістовим модулем 4	26		8		8		10		1		2		8
Змістовий модуль 5. ТИПОВІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ													
Тема 1. *Технологія виготовлення деталей класу "вали".*	1-2	12	4		4		4						
Тема 2. *Технологія виготовлення деталей*	3	8	2		2		4						

класу "втулки".													
Тема 3. *Технологія виготовлення деталей класу "важелі".*	4-5	12	4		4		4						
Тема 4. *Технологія виготовлення деталей класу "диски".*	4-5	8	2		2		4						
Тема 5. *Технологія виготовлення деталей класу "зубчасті колеса".*	6-7	12	4		4		4						
Тема 6. *Технологія виготовлення деталей класу "корпусні деталі".*	8-9	12	4		4		4						
Тема 7. *Технологія виготовлення робочих органів сільськогосподарських машин.*	10-11	8	2		2		4						
Тема 8. *Технологія виготовлення деталей із неметалевих матеріалів.*	12-13	4	2				2						
Разом за змістовим модулем 5	76		24		22		30	37	1		6		30
Змістовий модуль 6. ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ СКЛАДАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ													
Тема 1. *Основи технології складальних процесів.*	14-15	6	2		2		2						
Тема 2. *Механізація та автоматизація складальних робіт. Нормування складальних операцій.*	14-15	6	2		2		2						
Тема 3. *Фарбування, сушка и покриття змащувальними речовинами.*		3	1				2						
Тема 4. *Перспективи розвитку машинобудування. Новітні технології в машинобудуванні.*		3	1				2						
Разом за змістовим модулем 6	18		6		4		8		1		1		6
Усього годин	210		60		60		90		6		16		86
Курсовий проект (робота) з _____ _____ (якщо є в робочому навчальному плані)			-	-	-	108	-		-	-	-	15	-
Усього годин	210		60		60		90		6		16		86

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Визначення залежності похибки токарної обробки поверхні від співвідношення розмірів деталі, закріпленої в патроні.	2
2.	Дослідження впливу температурних деформацій токарного різця на точність обробки.	2
3.	Дослідження впливу елементів режиму різання на шорсткість обробленої поверхні при точінні.	2
4.	Визначення похибки встановлення різця на розмір по лімбу верстата.	1
5.	Визначення залежності температурних деформацій шпиндельного вузла вертикально – фрезерного верстата від часу його роботи і охолодження.	3
6.	Визначення коефіцієнту жорсткості токарного верстата. Визначення жорсткості вертикально – фрезерного верстата виробничим методом	3
7.	Визначення осьової похибки, закріплення заготовки в трьохкулачковому патроні.	2
8.	Методи вивчення робочого часу. Хронометраж робіт на верстатах	3
9.	Вступ. Основні етапи проектування технологічного процесу. Попередня проробка проектних рішень.	2
10.	Визначення точності обробки при різних способах закріплення заготовки. Визначення похибки базування при фрезеруванні.	4
11.	Аналіз технологічності конструкції деталі. Попередній вибір типу виробництва. Такт випуску.	4
12.	Вплив жорсткості виробу на вібростійкість технологічної системи.	2
13.	Вибір режимів різання. Нормування технологічного процесу.	2
14.	Обробка профільних поверхонь на шліфувальному верстаті по копіру.	2
15.	Вибір типу заготовки. Основні вимоги до заготовок. Розрахунок міжопераційних припусків на механічну обробку.	4
16.	Технічний контроль деталей класу “вали”	4
17.	Попередня розробка технологічного маршруту.	2
18.	Технічний контроль корпусних деталей.	4
19.	Визначення розміру замикаючої ланки при компенсаційному способі складання вузлів і агрегатів.	2
20.	Методика проектування інструментальних наладок.	3
21.	Конструювання встановлювально–затискного пристрою. Вимоги до затискних механізмів.	3
22.	Розрахунок точності пристрою та зусиль затиску заготовки.	2
23.	Оформлення технологічної документації.	2

4. Теми самостійної роботи.

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Основи технології машинобудування. Виробничі і технологічні процеси, їх складові	4
2.	Загальні поняття про технологічність конструкцій виробу. Типи машинобудівних виробництв та їх технологічна характеристика.	4

3.	Основи базування деталей та заготовок. Принципи постійності та суміщення баз.	4
4.	Точність механічної обробки. Основні фактори, що впливають на точність. Вплив пружних деформацій системи ВПІД на точність механічної обробки. Теплові деформації в системі ВПІД та їх вплив на точність обробленої поверхні.	14
5.	Вплив деформації деталі і форми заготовки на точність обробки. Сумарна похибка обробки.	4
6.	Основи теорії розмірних ланцюгів. Основні поняття та визначення.	4
7.	Статистичні методи дослідження точності при механічній обробці. Математичні закони визначення розсіювання дійсних розмірів оброблених поверхонь. Точкові та точності діаграми, їх застосування при дослідженні точності обробки.	4
8.	Якість поверхні заготовок і деталей машин. Взаємозв'язок точності і шорсткості. Способи оцінки шорсткості.	8
9.	Мета та задачі проектування. Технологічна документація. Поняття ЄСКД і ЄСТД.	8
10	Вибір обладнання і оснащення для технологічного процесу.	10
11	Верстатне пристосування для технологічного процесу механічної обробки деталі.	10
12	Механізми верстатних пристосувань.	4
13	Оптимізація режимів різання.	4
14	Техніко-економічні показники технологічного процесу.	4
15	Обробка деталей класу „ВАЛИ".	4
16	Обробка деталей класу „ВТУЛКИ".	4
17	Обробка деталей класу „ВАЖЕЛІ".	4
18	Обробка деталей класу „ДИСКИ".	4
19	Обробка деталей класу „ЗУБЧАСТІ КОЛЕСА".	2
20	Технологія виготовлення деталей класу "КОРПУСНІ ДЕТАЛІ".	2
21	Технологія виготовлення робочих органів сільськогосподарських машин.	2
22	Технологія виготовлення деталей із неметалевих матеріалів.	2
23	Технологія складальних процесів. Основні положення та класифікація.	2

5. Засоби діагностики результатів навчання:

- екзамен;
- залік;
- модульні тести;
- захист лабораторних робіт

6. Методи навчання:

- словесний метод (лекції; співбесіда);
- практичний метод (лабораторні заняття);
- наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування);

- відеометод (дистанційні, мультимедійні);
- самостійна робота (виконання завдань);

7. Методи оцінювання.

- екзамен;
- залік;
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт;
- презентації та виступи на наукових заходах.

8. Розподіл балів, які отримують здобувача вищої освіти**.** Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100 –бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1. Чинного «Положення про екзамени та заліки НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{ДИС}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи $R_{НР}$ (до 70 балів):

$$R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ} .$$

9. Навчально- методичне забезпечення.

- Електронний навчальний курс навчальної дисципліни «Технологія машинобудування»
  Частина 1. **https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1291**
  Частина 2. **https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=1162**;
- Конспекти лекцій та їх презентації;
- Підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни (для виконання лабораторних робіт, для виконання курсової роботи);
- Наскрізна програма виробничої практики

10. Рекомендовані джерела інформації

– Основні:

1. Матеріалознавство і технологія конструкційних матеріалів: підруч. для вищ. навч. закл. України / А.С. Опальчук, Є.Г. Афтанділянц, Л.Л. Роговський, О.Є. Семеновський [та ін.]. – Вид. 2-ге, перероб. і допов. – Ніжин: Лисенко М.М., 2013. – 751 с.
2. Основні поняття і принципи технології машинобудування. Методичні вказівки з дисципліни "Технологія машинобудування" для студентів спеціальності (освітня програма) 133 «Галузеве машинобудування». К, НУБіП України. Укл. Семеновський О.Є., Похиленко Г.М.
3. Технологія сільськогосподарського машинобудування: підруч. для вищ. техн. закл. України / Б. М. Гевко [та ін.]. – Вид. 2-ге, перероб. і допов. – Тернопіль : Паляниця В. А., 2015. – 418 с.– ISBN 978-617-7331-10-9.
4. Технологія машинобудування. Проектування та виробництво заготованок [Текст] : підручник для студ. машинобуд. спец. вищ. навч. закладів / Л. І. Боженко. – Львів : Світ, 1996. – 368 с. – ISBN 5-7773-0319-6.
5. Технологічні процеси отримання заготовок для сільськогосподарського машинобудування. Методичні вказівки з дисципліни "Технологія машинобудування" для студентів спеціальності (освітня програма) 133 «Галузеве машинобудування». – К., НУБіП України. Укл. Семеновський О.Є., Похиленко Г.М.
6. Технологія машинобудування. посібник для студ. машинобуд. спец. вищ. навч. закладів / Є.О. Горбатюк, М.П.Мазур та ін. – Львів: Новий Світ, 2009. – 358 с. РОЗМІРНІ ЛАНЦЮГИ Навчально-методичний посібник. Ю.Є. Паливода, А.Є. Дячун, Ю.Б. Капаціла, І.Г. Ткаченко. - Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2018. – 132 с.

– Допоміжні:

1. Медвідь М.В., Шабайкович В.А. Теоретичні основи технології машинобудування. За ред. проф. М.В. Медвідя. Львів: Видавниче об'єднання «Вища школа», 1976. – 299 с.
2. Боровик А.І., Лінчевський П.А., Петраков Ю. В. Технологія машинобудування. Підручник.: ЖДТУ, Житомир. – 2005, 835 с.
3. Сучасні методи аналізу технологічних процесів у машинобудуванні: Навч. посібник /В.В. Душинський. – К.: 1СДО, 1994. – 216 с.
4. Технологія обробки на верстатах з ЧПК [Текст] : навч. посіб. для студ. машинобуд. спец. вищ. техн. навч. закл. / Гевко Б. М. [та ін.] ; Терноп. нац. техн. ун-т ім. Івана Пулюя, Каф. технології машинобуд. та автомобілів. – Т. : Крок, 2014. – 131 с. : табл., рис. – Бібліогр.: с. 126-128. - 300 экз. – **ISBN** 978-617-692-168-4.

– Інтернет джерела:

1. Технологія машинобудування. Посібник-довідник для виконання кваліфікаційних робіт. – http://vlp.com.ua/node/3850
2. Машинобудування України: тенденції розвитку Бібліографічний список літератури. – http://library.zntu.edu.ua/bibliograf_pokaz/mashinobud.pdf
3. Технологія машинобудування Є.О. Горбатюк, М.П. Мазур, А.С. Зєнкін, В.Д. Каразей. – http://www.tnu.in.ua/study/refs/d184/file1357975.html
4. Нові технології виробництва ракет у КБ «Південне». – https://www.ukrmilitary.com/2018/12/new-technology-on-kb-pivdenne.html
5. The complete guide to machined parts. – https://www.3erp.com/blog/the-complete-guide-to-machined-parts/
6. Is Hybrid Manufacturing Technology the Future of Additive Manufacturing? – https://amfg.ai/2018/07/10/hybrid-technology-the-future-of-manufacturing/
7. Технологія машинобудування. Посібник-довідник для виконання кваліфікаційних робіт. Юрчишин І.І. та ін. – http://www.tnu.in.ua/study/refs/d184/file1357977.html