

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Ріжучий інструмент

Cutting tools

рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

тип дисципліни: обов'язкова

мова(и) викладання: українська

Освітня програма «Технології машинобудування»

Спеціальність 131 «Прикладна механіка»

Галузь знань 13 «Механічна інженерія»

Робоча програма навчальної дисципліни «Ріжучий інструмент» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка», освітня програма «Технології машинобудування»

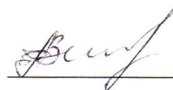
«08» 04 2024 року. – 19 с.

Розробник: Новошицький Антон Володимирович, канд. техн. наук, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Ріжучий інструмент» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Технології машинобудування» Поліщук Віталій Анатолійович, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування, канд. техн. наук, доцент.

Гарант освітньої програми



Віталій ПОЛІЩУК

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Ріжучий інструмент» розглянуто на засіданні кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № 8/1 від «08» 04 2024 р.

Завідувач кафедри



Михайло ТКАЧ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Ріжучий інструмент» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного науково-навчального інституту

Протокол № 2 від «15» 04 2024 р.

Голова



Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Ріжучий інструмент» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу



Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Ріжучий інструмент» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 4 від «29» 05 2024 р.

Голова НМР НУК



Сергій СЛОБОДЯН

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 ..	11
7. Форми поточного та підсумкового контролю	11
8. Критерії оцінювання результатів навчання	15
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	16
10. Рекомендовані джерела інформації.....	17
11. Інформаційні ресурси в інтернет	18
ДОДАТОК.....	19

ВСТУП

Анотація

Сучасне конкурентоспроможне машинобудівне підприємство не може функціонувати без наявності кваліфікованих фахівців, здатних вирішувати задачі в області інструментального забезпечення виробництва.

Важлива роль у підготовці бакалаврів з технології машинобудування відводиться дисципліні «Ріжучий інструмент», яка надає студентам теоретичні знання щодо призначення, класифікації, геометричних параметрів, конструктивних особливостей та способів відновлення працездатності ріжучих інструментів.

Велике значення дисципліни полягає в формуванні вмінь правильного вибору відповідного ріжучого інструмента з урахуванням умов його експлуатації та в отриманні навичок розрахунку і проектування типових, а також спеціальних ріжучих інструментів.

Дисципліна «Ріжучий інструмент» є обов'язковою дисципліною циклу підготовки бакалаврів відповідно до освітньо-професійної програми «Технології машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка».

Ключові слова: інструментальні матеріали; ріжучий інструмент; проектування ріжучого інструменту; розрахунок ріжучого інструменту.

Abstract

A modern competitive machine-building enterprise cannot function without the presence of qualified specialists capable of solving problems in the field of instrumental support of production.

An important role in the training of bachelors in mechanical engineering technology is given to the discipline «Cutting tools», which provides students with theoretical knowledge about the purpose, classification, geometric parameters, structural features and methods of restoring the efficiency of cutting tools.

The great importance of the discipline lies in the formation of skills in the correct selection of the appropriate cutting tool, taking into account the conditions of its operation, and in obtaining the skills of calculation and design of typical and special cutting tools.

The discipline «Cutting tools» is a mandatory discipline of the bachelor's training cycle in accordance with the educational and professional program «Technology of mechanical engineering» branch of knowledge 13 «Mechanical engineering» specialty 131 «Applied mechanics».

Keywords: instrumental materials; cutting tools; design of cutting tools; calculation of cutting tools.

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 – 8	Галузь знань: 13 Механічна інженерія	Обов’язкова	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		3-й	3-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: 131 Прикладна механіка Освітня програма: Технології машинобудування	Семестр	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: курсова робота		6-й	6-й
		Лекції	
		30 год.	24 год.
		Практичні	
Загальна кількість годин – 240		30 год.	24 год.
		Лабораторні	
		15 год.	12 год.
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5; самостійної роботи студента – 11	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота	
		165 год.	180 год.
		Індивідуальні завдання: 90 год.	
		Вид контролю: захист курсової роботи, екзамен	
		Форма контролю: письмова	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Ріжучий інструмент» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

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

ФК2. Здатність робити оцінки параметрів працездатності матеріалів, конструкцій і машин в експлуатаційних умовах та знаходити відповідні рішення для забезпечення заданого рівня надійності конструкцій і процесів, в тому числі і за наявності деякої невизначеності.

ФК15. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання та оснастки, ріжучого та вимірювального інструменту; розраховувати режими різання та норми технологічного часу.

ФК16. Здатність розробляти технологічні процеси на базі новітніх та інноваційних технологій, обирати для їх реалізації необхідне обладнання та інструмент, розраховувати режими різання та норми часу.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Передумовами для вивчення дисципліни є дисципліни: вища математика; теоретична механіка; опір матеріалів; взаємозамінність, стандартизація та технічні вимірювання; професійні основи спеціальності; деталі машин; матеріалознавство та технологія конструкційних матеріалів, теорія різання.

4. Очікувані результати навчання

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

РН20. 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.

РН21. Знати призначення, типи, класифікацію, конструктивні особливості, геометричні параметри ріжучих інструментів, які використовуються на металорізальних верстатах; вміти правильно підібрати стандартний ріжучий інструмент з урахуванням заданих умов його експлуатації.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Інструментальні матеріали та різці.

Тема 1. Інструментальні матеріали.

Лекція 1. Предмет і зміст дисципліни. Класифікація та призначення різальних інструментів. Вимоги до різальних інструментів. **Інструментальні матеріали.** Вимоги до інструментальних матеріалів Інструментальні сталі: вуглецеві, леговані, швидкорізальні. Тверді сплави: вольфрамові сплави, титано-вольфрамові сплави, титано-тантало-вольфрамові сплави, безвольфрамові сплави. Мінералокераміка. Надтверді матеріали. Композити. Склад, фізико-механічні властивості, основні марки, області застосування.

Література: [1], с. 33-65; [2], с. 32-66, 83-113; [3], с. 43-64, 88-121; [4], с. 14-17, 30-50; [7], с. 114-119.

Тема 2. Різці

Лекція 2. Різці загального призначення. Класифікація і призначення різців. Конструкції ріжучої частини та геометричні параметри. Заходи щодо поліпшення формоутворення і відводу стружки. Різці твердосплавні: напаяні, збірні, із багатограними пластинами з твердого сплаву, для тонкого точіння, алмазні та зі штучними надтвердими матеріалами. Методи загострення різців. Проектування і розрахунок складених твердосплавних різців.

Література: [1], с. 140-197; [2], с. 114-127; [3], с. 123-158; [4], с. 52-74; [5], с. 65-68; [6], с. 23-36; [7], с. 7-40; [8], с. 25-49.

Лекція 3. Різці фасонні. Класифікація, призначення, області застосування. Конструктивні особливості. Геометричні параметри. Причини, які обумовлюють необхідність корегування профілю. Способи встановлення на верстаті. Методи загострення та контролю. Методи проектування і розрахунку круглих та призматичних фасонних різців. Визначення габаритних розмірів. Корекційний розрахунок профілю. Додаткові ріжучі кромки. Література: [2], с. 128-134; [3], с. 160-170; [4], с. 75-92; [6], с. 36-59; [7], с. 40-45.

Змістовий модуль 2. Інструменти для обробки отворів.

Тема 3. Свердла.

Лекція 4. Свердла. Класифікація свердл. Свердла спіральні. Конструктивні елементи. Геометричні параметри. Методи загострення спіральних свердл. Покращення спіральних свердл. Свердла: перові, центрувальні, кільцеві, твердосплавні, ежекторні, свердла для обробки глибоких отворів. Призначення та конструктивні особливості.

Література: [1], с. 198-232; [2], с. 136-149; [3], с. 174-200; [4], с. 144-152; [5], с. 69-73; [6], с. 60-72; [7], с. 61-71; [8], с. 52-73.

Тема 4. Зенкери та розвертки.

Лекція 5. Зенкери та розвертки. Класифікація зенкерів. Геометричні параметри. Призначення та конструктивні особливості зенкерів: цільних, складених, твердосплавних, торцевих, конічних, ступеневих. Методи загострення зенкерів. Класифікація розверток. Геометричні параметри. Призначення та конструктивні особливості розверток: цільних, складених, твердосплавних, конічних, регульованих. Допуски на виготовлення розверток. Методи загострення розверток.

Література: [1], с. 233-274; [2], с. 150-165; [3], с. 201-226; [4], с. 152-168; [6], с. 72-99; [7], с. 71-82; [8], с. 76-128.

Змістовий модуль 3. Протяжки, прошивки, фрези.

Тема 5. Протяжки, прошивки.

Лекція 6. Протяжки. Класифікація, призначення, області застосування. Загальна конструкція протяжки. Конструктивні елементи та їх особливості. Геометричні параметри. Схеми зрізання припуску. Особливості конструкцій протяжок: круглих, багатограних, шпонок, шліцевих, фасонних, збірних, зовнішніх. Загострення протяжок та відновлення їх працездатності. **Прошивки.** Призначення. Конструктивні елементи. Геометричні параметри. Література: [2], с. 166-180; [3], с. 228-252; [4], с. 94-103; [6], с. 226-257.

Лекція 7. Протяжки комбіновані. Призначення, області застосування. Особливості конструкції та конструктивні елементи. Геометричні параметри. Схеми зрізання припуску. **Проектування протяжок.** Методика проектування та рекомендації по розрахунку протяжок. Проектування і розрахунок: циліндричної частини, шліцевої частини, гладких частин протяжки. Розрахунок загальної довжини протяжки.

Література: [3], с. 252-255; [4], с. 103-115; [5], с. 115-124; [6], с. 258-263.

Тема 6. Фрези.

Лекція 8. Фрези. Класифікація фрез. Кінематики процесів фрезерування. Схеми зрізання припуску. Конструктивні елементи та геометричні параметри фрез. Особливості форми зубів фрез. Особливості кріплення ріжучих елементів. Призначення та конструктивні особливості фрез різних типів. Набори фрез. Методи загострення фрез та відновлення їх працездатності.

Література: [1], с. 275-307; [2], с. 203-218; [4], с. 117-124; [5], с. 74-76; [6], с. 100-118; [7], с. 120-133; [8], с. 174-201.

Лекція 9. Фрези фасонні. Призначення. Гострозаточені та затиловані фрези. Призначення затилування та методи здійснення. Конструктивні елементи фасонних фрез та їх особливості. Геометричні параметри. Корекційний розрахунок профілю. Порівняння технологічних та експлуатаційних якостей гострозаточених та затилованих фрез. Методи загострення фасонних фрез та відновлення працездатності.

Література: [2], с. 219-228; [4], с. 124-142; [5], с. 77-84.

Змістовий модуль 4. Інструменти для утворення різьб та нарізання зубчастих коліс.

Тема 7. Інструменти для утворення різьб

Лекція 10. Інструменти для нарізання різьб. Різьбові різці та гребінки. Конструкції. Геометричні параметри. Кінематика процесу обробки, схеми зрізання припуску. Мітчики. Призначення. Конструктивні елементи. Схеми зрізання припуску. Геометричні параметри. Класифікація та конструктивні особливості. Плашки. Призначення. Конструктивні елементи. Схеми зрізання припуску. Геометричні параметри. Класифікація та конструктивні особливості. Література: [1], с. 333-354; [2], с. 181-197; [3], с. 257-280; [6], с. 119-162; [7], с. 96-108; [8], с. 131-171.

Лекція 11. Інструменти для високопродуктивного утворення різьб. Різьбонарізні фрези. Класифікація та конструктивні особливості. Кінематики процесів фрезерування різьб. Різьбонарізні головки. Класифікація, призначення, області застосування, принцип роботи. Загальна конструкція та конструктивні елементи. Різьбонакатні інструменти. Класифікація, призначення, області застосування. Загальна конструкція та конструктивні елементи. Кінематики процесів накатування. Різьбонакатні головки. Класифікація, призначення, області застосування, принцип роботи. Загальна конструкція та конструктивні елементи. Література: [1], с. 354-358, 363-369; [2], с. 198-202; [3], с. 280-285; [6], с. 162-166; [7], с. 108-110.

Тема 8. Інструменти для обробки зубчастих коліс.

Лекція 12. Інструменти для нарізання циліндричних та черв'ячних зубчастих коліс. Методи обробки зубчастих профілів. Кінематика процесів обробки. Інструменти для нарізання циліндричних зубчастих коліс. Класифікація. Інструменти працюючі по методу копіювання: дискові та пальцеві модульні фрези, зубодовбальні головки, зуборізні протяжки. Інструменти працюючі по методу обкатки: зуборізні гребінки, довбачі, черв'ячні модульні фрези, шевери. Інструменти для нарізання черв'ячних коліс: фрези для утворення черв'ячних коліс, різці-летючки. Области застосування. Принципи роботи. Конструкції. Геометричні параметри. Література: [1], с. 308-324; [2], с. 229-247; [5], с. 85-105; [6], с. 167-225; [8], с. 204-220.

Лекція 13. Інструменти для нарізання конічних зубчастих коліс та поверхонь з неевольвентним профілем. Інструменти для нарізання конічних зубчастих коліс. Класифікація. Інструменти працюючі по методу копіювання: дискові зуборізні фрези, кругові протяжки. Інструменти працюючі по методу обкатки: зубостругальні різці, зуборізні різцеві головки. Інструменти для нарізання поверхонь з неевольвентним профілем: черв'ячні шліцьові фрези. Области застосування. Принципи роботи. Конструктивні особливості. Геометричні параметри. Література: [2], с. 248-263; [5], с. 106-114; [6], с. 193-225.

Змістовий модуль 5. Абразивні інструменти та інструменти автоматизованого виробництва.

Тема 9. Абразивні інструменти.

Лекція 14. Абразивні інструменти. Класифікація. Призначення та конструктивні особливості. Кінематика процесів абразивної обробки. Абразивні матеріали. Склад, фізико-механічні властивості, основні марки, області застосування. Характеристики інструментів. Основні типи абразивних інструментів: круги, головки, бруски, сегменти, шкурки, пасти. Маркірування абразивних інструментів. Балансування кругів. Способи та інструменти для правки абразивних кругів. Література: [1], с. 51-53, 371-395, 359-362; [3], с. 287-320; [7], с. 118-119.

Тема 10. Інструменти автоматизованого виробництва.

Лекція 15. Вимоги до інструментів автоматизованого виробництва, верстатів з ЧПК, РТК, ГВС, АЛ. Типи інструментів автоматизованого виробництва: різці, свердла, свердлильні головки, зенкери, розвертки, фрези, тощо. Конструктивні особливості, геометричні параметри, способи базування та кріплення, налагодження та підналагодження. Література: [1], с. 153-171, 226-231, 272-273, 304-306; [2], с. 265-289; [3], с. 145-157, 196-201, 224-225; [5], с. 126-168; [7], с. 30-39, 127-133.

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	п.р.	л.р.	с.р		лек	п.р.	л.р.	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 (M1)										
Змістовий модуль 1. Інструментальні матеріали та різці.										
Тема 1. Інструментальні матеріали.	6	2			4	8	2			6
Тема 2. Різці.	24	4	6	2	12	22	3	6	2	11
Разом за змістовим модулем 1	30	6	6	2	16	30	5	6	2	17
Змістовий модуль 2. Інструменти для обробки отворів.										
Тема 3. Свердла.	14	2	2	2	8	16	2	2	2	10
Тема 4. Зенкери та розвертки.	16	2	2	4	8	14	1		2	11
Разом за змістовим модулем 2	30	4	4	6	16	30	3	2	4	21
Змістовий модуль 3. Протяжки, прошивки, фрези.										
Тема 5. Протяжки, прошивки.	11	4	4		3	12	3	4		5
Тема 6. Фрези.	19	4	4	4	7	18	3	4	4	7
Разом за змістовим модулем 3	30	8	8	4	10	30	6	8	4	12
Змістовий модуль 4. Інструменти для утворення різьб та нарізання зубчастих коліс.										
Тема 7. Інструменти для утворення різьб.	15	4	4		7	18	3	4		11
Тема 8. Інструменти для обробки зубчастих коліс.	15	4	4		7	12	3			9
Разом за змістовим модулем 4	30	8	8		14	30	6	4		20
Змістовий модуль 5. Абразивні інструменти та інструменти автоматизованого виробництва										
Тема 9. Абразивні інструменти.	9	2			7	10	2			8
Тема 10. Інструменти автоматизованого виробництва.	21	2	4	3	12	20	2	4	2	12
Разом за змістовим модулем 5	30	4	4	3	19	30	4	4	2	20
Усього годин за M1	150	30	30	15	75	150	24	24	12	90
Модуль 2 (M2)										
ІНДЗ – Курсова робота	90				90	90				90
Разом за курсом (M1 +M2)	240	30	30	15	165	240	24	24	12	180

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Розрахунок та конструювання токарних різців.	2	2
2.	Розрахунок і конструювання фасонних різців.	4	4
3.	Розрахунок та конструювання спіральних сверدل.	2	2
4.	Розрахунок та конструювання зенкерів та розверток.	2	
5.	Розрахунок і конструювання протяжок.	4	4
6.	Розрахунок і конструювання фрез.	4	4
7.	Розрахунок і конструювання різьбонарізного інструмента.	4	4
8.	Розрахунок та конструювання зуборізного інструмента.	4	
9.	Розрахунок та конструювання збірних токарних різців з механічним кріпленням багатограних пластин з твердого сплаву.	4	4
	Разом	30	24

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Визначення конструктивних та геометричних параметрів токарних різців.	2	2
2.	Визначення конструктивних та геометричних параметрів спіральних свердел.	2	2
3.	Визначення конструктивних та геометричних параметрів зенкерів та розверток.	4	2
4.	Визначення конструктивних та геометричних параметрів дискових та кінцевих фрез.	4	4
5.	Визначення конструктивних та геометричних параметрів збірних токарних різців з механічним кріпленням багатограних пластин.	3	2
	Разом	15	12

Самостійна робота Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1.	Підготовка до лекцій	10	9
2.	Підготовка до практичних робіт	9	7
3.	Підготовка до лабораторних робіт	5	5
4.	Підготовка до контрольних заходів	8	—
5.	Підготовка, оформлення та захист практичних робіт	18	14
6.	Підготовка, оформлення та захист лабораторних робіт	10	10
7.	Підготовка та оформлення конспекту	—	30
8.	Підготовка до екзамену	15	15
9.	Індивідуальне завдання (курсова робота)	90	90
	Разом	165	180

Індивідуальне науково-дослідне завдання

Індивідуальним завданням для студентів денної та заочної форм навчання є курсова робота, яка складається з розрахунково-пояснювальної записки на 25...35 с. та графічної частини з двох аркушів (креслення круглого фасонного різця – формат А2, креслення спеціальної комбінованої шліцьової протяжки – формат А1). Тема та зміст курсової роботи пов'язані з розрахунком і конструюванням ріжучих інструментів.

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

Методи навчання: робота з літературою; пояснення; демонстрування; лекція; бесіда; ілюстрування; лабораторна робота; інструктаж; фронтальне опитування.

Засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування:

- екзамен;
- захист курсової роботи;
- контрольні роботи;
- захист практичних робіт;
- захист лабораторних робіт,
- конспект лекцій.

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 (виконання та захист практичних і лабораторних робіт, виконання двох контрольних робіт за матеріалами 1–5-го змістових модулів для студентів денної форми навчання; виконання та захист практичних і лабораторних робіт, підготовка конспекту лекцій для студентів заочної форми навчання).

Для студентів денної форми навчання поточний контроль включає оцінювання виконання та захист практичних і лабораторних робіт, виконання контрольних робіт за матеріалами 1–3-го та 4–5-го змістових модулів. Студенти виконують та захищають практичні і лабораторні роботи у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за кожну тему практичної або лабораторної роботи становить 3 бали з урахуванням правильності та якості оформлення звіту, коректності розрахунків та відображення отриманих результатів, а також відповідей на контрольні запитання. Максимальна оцінка студента за практичні роботи 27 балів (9 практичних робіт по 3 бали), за лабораторні роботи 15 балів (5 лабораторних робіт по 3 бали). Студенти денної форми навчання виконують дві контрольні роботи за матеріалами 1–3-го та 4–5-го змістових модулів. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 18 балів (2 контрольні роботи по 9 балів). Кожна контрольна робота включає три питання (3×3 бали = 9 балів). Тривалість виконання роботи 45 хв.

Студенти заочної форми навчання виконують та захищають практичні і лабораторні роботи та мають підготувати конспект лекцій за темами дисципліни. Максимальна оцінка студента за практичні роботи 17,5 балів (7 практичних робіт по 2,5 бали), за лабораторні роботи 12,5 балів (5 лабораторних робіт по 2,5 бали). Максимальна оцінка студента за конспект лекцій 30 балів (10 тем по 3 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 **4 питання**. Максимальна кількість балів, яку набирає студент за відповідь на одне питання – 10 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 має повторно виконати практичні, лабораторні або контрольні роботи.

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

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання практичних робіт
2,5...3	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує практичну роботу самостійно в повному обсязі; звіт відповідає встановленим вимогам; правильно відповідає на 90...100 % контрольних запитань.
2	Робота виконана у встановлений термін або з незначним запізненням. Студент виконує практичну роботу самостійно або з незначною підказкою викладача; звіт містить неточності у розрахунках; відповідає на 36...89 % контрольних запитань.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу після консультацій з викладачем; звіт містить значні неточності у розрахунках та помилки; відповідає менше ніж на 35% контрольних запитань.
0	Студент не виконує завдання
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми для денної форми навчання 27 балів (9 практичних робіт по 3 бали), для заочної форми навчання 17,5 балів (7 практичних робіт по 2,5 бали)</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання лабораторних робіт
2,5...3	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу самостійно в повному обсязі; звіт відповідає встановленим вимогам; правильно відповідає на 90...100 % контрольних запитань.
2	Робота виконана у встановлений термін або з незначним запізненням. Студент виконує лабораторну роботу самостійно або з незначною підказкою викладача; звіт містить неточності; відповідає на 36...89 % контрольних запитань.
1	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу після консультацій з викладачем; звіт містить значні неточності та помилки; відповідає менше ніж на 35% контрольних запитань.
0	Студент не виконує завдання
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми для денної форми навчання 15 балів (5 лабораторних робіт по 3 бали), для заочної форми навчання 12,5 балів (5 лабораторних робіт по 2,5 бали)</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання контрольних робіт
8...9	Контрольна робота виконана у встановлений термін без помилок або з незначною помилкою. Відповіді на питання правильні, повні, логічні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, аргументовані висновки.
6...7	Контрольна робота виконана у встановлений термін з декількома незначними помилками. Відповіді на питання переважно правильні та повні.
4...5	Контрольна робота виконана у встановлений термін зі значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно правильні.
2...3	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 знач-

Кількість балів	Критерії оцінювання контрольних робіт
	ною кількістю грубих помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
	<i>Максимальна оцінка студента очної форми навчання за даний компонент програми 18 балів (2 контрольні роботи по 9 балів).</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання конспекту лекцій
3	Питання лекцій теми розкриті повністю, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули.
2	Питання більшості лекцій теми розкриті повністю, але деякі потребують доопрацювання, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули.
1	Питання більшості лекцій теми розкриті не повністю і потребують доопрацювання, а лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули.
0	Питання більшості лекцій теми не розкриті.
	<i>Максимальна оцінка студента заочної форми навчання за даний компонент програми 30 балів (10 тем по 3 бали).</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання екзамену
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>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (4 питання по 10 балів).</i>

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання курсової роботи
Пояснювальна записка	13...16	Зміст розділу записки відповідає завданню; початкові дані, розрахункові формули та необхідні величини обґрунтовані та вибрані правильно; розрахунки не містять помилок; наявні посилання на використану літературу; оформлення записки відповідає стандарту. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку керівнику.
	9...12	Зміст розділу записки відповідає завданню; початкові дані, розрахункові формули та необхідні величини вибрані правильно, але не завжди обґрунтовані; розрахунки містять незначну кількість дрібних помилок; наявні посилання на використану літературу; оформлення записки відповідає стандарту. Робота виконувалась систематично та вчасно

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання курсової роботи
		подана на перевірку керівнику.
	5...8	Зміст розділу записки відповідає завданню; початкові дані, розрахункові формули та необхідні величини вибрані правильно, але відсутнє їх обґрунтування; розрахунки містять значну кількість дрібних помилок; відсутні посилання на використану літературу; оформлення записки не відповідає стандарту. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи.
	1...4	Зміст розділу записки відповідає завданню; початкові дані, розрахункові формули та необхідні величини не завжди вибрані правильно; розрахунки містять значну кількість грубих помилок; відсутні посилання на використану літературу; оформлення записки не відповідає стандарту. Робота виконувалась не систематично, подана на перевірку керівнику з порушенням плану виконання та потребує значного доопрацювання.
	0	Робота не виконувалась або зміст розділу записки не відповідає завданню та потребує повторного виконання.
Графічна частина	13...16	Креслення ріжучого інструмента відповідає завданню, виконано акуратно у відповідності до вимог ЄСКД, несе повну інформацію про конструкцію інструмента та вчасно подано на перевірку керівнику.
	9...12	Креслення ріжучого інструмента відповідає завданню, виконано акуратно, але з незначними відхиленнями від вимог ЄСКД, несе повну інформацію про конструкцію інструмента та вчасно подано на перевірку керівнику.
	5...8	Креслення ріжучого інструмента відповідає завданню, але виконано неакуратно та зі значними відхиленнями від вимог ЄСКД, несе повну інформацію про конструкцію інструмента та подано на перевірку керівнику з порушенням плану виконання.
	1...4	Креслення ріжучого інструмента відповідає завданню, але виконано неакуратно та зі значними відхиленнями від вимог ЄСКД, не несе повну інформацію про конструкцію інструмента, подано на перевірку керівнику з порушенням плану виконання та потребує значного доопрацювання.
	0	Робота не виконувалась або креслення ріжучого інструмента не відповідає завданню та потребує повторного виконання.
Захист роботи	15...18	Студент чітко та стисло викладає мету та основні результати розділу роботи, показує глибокі знання з теоретичного матеріалу, вміло використовує графічний матеріал, впевнено і докладно відповідає на усі поставлені запитання.
	10...14	Студент чітко та стисло викладає мету та основні результати розділу роботи, показує добрі знання з теоретичного матеріалу, вміло використовує графічний матеріал, дає правильні відповіді на переважну кількість запитань, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.
	5...9	Студент впевнено викладає мету та основні результати ро-

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання курсової роботи
		зділу роботи, показує задовільні знання з теоретичного матеріалу, використовує графічний матеріал, дає правильні відповіді на більшість запитань, але допускає неточності у відповідях на запитання.
	1...4	Студент невпевнено викладає мету та основні результати розділу роботи, показує незадовільні знання з теоретичного матеріалу, допускає суттєві неточності у відповідях на запитання та має підготуватися до повторного захисту.
	0	Робота не виконувалась.
		<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 100 балів (2 розділи курсової роботи по 50 балів).</i>

Поточний модульний контроль

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання та захист практичних робіт	9*3 балів = 27	7*2,5 балів = 17,5
Виконання та захист лабораторних робіт	5*3 балів = 15	5*2,5 балів = 12,5
Контрольна робота	2*9 балів = 18	—
Конспект лекцій	—	10*3 бали = 30
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т2	Практична робота №1	3
		Практична робота №2	3
ЗМ 2	Т3	Практична робота №3	3
	Т4	Практична робота №4	3
ЗМ 3	Т5	Практична робота №5	3
	Т6	Практична робота №6	3
ЗМ 4	Т7	Практична робота №7	3
	Т8	Практична робота №8	3
ЗМ 5	Т10	Практична робота №9	3
ЗМ 1	Т2	Лабораторна робота №1	3
ЗМ 2	Т3	Лабораторна робота №2	3
	Т4	Лабораторна робота №3	3
ЗМ 3	Т6	Лабораторна робота №4	3
ЗМ 5	Т10	Лабораторна робота №5	3
ЗМ 1, ЗМ2, ЗМ 3	Т1, Т2, Т3, Т4, Т5, Т6	Контрольна робота №1	9
ЗМ 4, ЗМ 5	Т7, Т8, Т9, Т10	Контрольна робота №2	9
Підсумковий контроль		Екзамен	40
Сума			100

		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 1	Т2	Практична робота №1	2,5
		Практична робота №2	2,5
ЗМ 2	Т3	Практична робота №3	2,5
ЗМ 3	Т5	Практична робота №5	2,5
	Т6	Практична робота №6	2,5
ЗМ 4	Т7	Практична робота №7	2,5
ЗМ 5	Т10	Практична робота №9	2,5
ЗМ 1	Т2	Лабораторна робота №1	2,5
ЗМ 2	Т3	Лабораторна робота №2	2,5
	Т4	Лабораторна робота №3	2,5
ЗМ 3	Т6	Лабораторна робота №4	2,5
ЗМ 5	Т10	Лабораторна робота №5	2,5
ЗМ 1	Т1	Конспект лекцій	3
	Т2	Конспект лекцій	3
ЗМ 2	Т3	Конспект лекцій	3
	Т4	Конспект лекцій	3
ЗМ 3	Т5	Конспект лекцій	3
	Т6	Конспект лекцій	3
ЗМ 4	Т7	Конспект лекцій	3
	Т8	Конспект лекцій	3
ЗМ 5	Т9	Конспект лекцій	3
	Т10	Конспект лекцій	3
Підсумковий контроль		Екзамен	40
Сума			100

Критерії оцінювання виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Ілюстративна (графічна) частина	Захист курсової роботи	Сума
до 32	до 32	до 36	100

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

У якості наочного матеріалу під час лекційних, практичних та лабораторних робіт використовуються робочі креслення деталей, плакати, ДСТУ, ГОСТ, ОСТ, керуючі документи, проспекти фірм-виробників, довідники, зразки деталей та інструменту тощо.

Для поглиблення вивчення дисципліни рекомендується систематичне опрацювання вітчизняних та закордонних фахових журналів (паперових та електронних). Для ознайомлення з новітніми методиками та технологіями проводиться відвідування машинобудівних підприємств.

З метою роз'яснення найбільш складних питань дисципліни та підвищення якості виконання індивідуального завдання проводяться групові та індивідуальні консультації за розкладом кафедри.

Під час проведення контрольних заходів рівень застосування матеріалу змістового модуля оцінюється шляхом проведення модульної контрольної роботи (МКР) та захисту практичних та лабораторних робіт.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Солодкий В. І., Красновид Д. О., Плівак О. А. Основи формоутворення поверхонь різанням : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. 440 с.
2. Солодкий В. І. Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва. Введення до предмету : конспект лекцій. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2016. 307 с.
3. Солодкий В. І. Конструкторське забезпечення інструментальних систем: Основи різального інструмента : підручник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 331 с.
4. Солодкий В. І., Плівак О. А. Основи проектування різального інструмента. Частина II. : навч. посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 178 с.
5. Проектування та технологічне забезпечення інструментальних систем інженерного дизайну : навч. посібник / Солодкий В. І., Адаменко Ю. І., Вовк В. В., Мініцька Н. В. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 225 с.
6. Швець С. В. Металорізальні інструменти : навчальний посібник. Суми : Сумський державний університет, 2019. 272 с.
7. Данилова Л.М., Лапковський С.В., Приходько В.П. Різальний інструмент : навч. посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 147 с.
8. Солодкий В. І., Плівак О. А. Різальний інструмент. Лабораторний практикум. Друге видання : навч. посібник Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 224 с.

Допоміжна література

1. David A. Stephenson, John S. Agapiou Metal Cutting Theory and Practice. New York : CRC Press, 2016. 932.
2. Fundamentals of Tool Design, 6th Edition / John G. Nee, Rosemary Csizmadia, William Dufraine, John W. Evans, Mark Hill. Dearborn, Michigan : Society of Manufacturing Engineers, 2010. 465.
3. Кукляк М. Л., Афтаназів І. С., Юрчишин І. І. Металорізальні інструменти. Проектування. Львів : Львівська політехніка, 2003. 556 с.
4. Паливода Ю. Є., Дячун А. Є., Лещук Р. Я. Інструментальні матеріали, режими різання, технічне нормування механічної обробки : навчально-методичний посібник. Тернопіль : Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2019. 240 с.
5. Булига Ю. В., Веселовська Н. Р., Міськов В. П. Теорія різання. Розрахунок режимів різання : практикум. Вінниця : ВНТУ, 2019. 67 с.
6. Дідик Р. П., Зіль В. В., Пацера С. Т. Розрахункові операції режимів механічної обробки матеріалів: точіння, свердління, зенкерування, розгортання: навч. посіб. Дніпро : Національний гірничий університет, 2013. 196 с.
7. Солодкий В. І. Проектування різальних інструментів. Різці токарні. Друга редакція : навч. посібник. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 121 с.
8. Солодкий В.І., Плівак О.А., Майданюк С.В. Проектування металорізальних інструментів : навч. посібник. Київ : НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. 170 с.

11. Інформаційні ресурси в інтернет

- Кафедра «Інженерна механіка та технології машинобудування» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://imtm-nuk.com.ua>.
- Наукова бібліотека Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lib.nuos.edu.ua>.
- Каталог бібліотек України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://izdn.ntu.edu.ua/ua/lib/library_ua.html.
- Знання в галузі металообробки від Sandvik Coromant [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/knowledge>
- Каталоги и брошури Sandvik Coromant [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.sandvik.coromant.com/ru-ru/downloads?filter=%7B%22refiners%22:%7B%22languages%22:%5B%22ru-RU%22%5D,%22categories%22:%5B%22Technical%20Information%22%5D%7D%7D>

Теми лекцій

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

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

Протокол № _____ від « _____ » _____ 20__ р.

Завідувач кафедри Михайло ТКАЧ

Гарант освітньої програми «Технології машинобудування» Поліщук Віталій Анатолійович, канд. техн. наук., доцент, доцент кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Гарант освітньої програми Віталій ПОЛЩУК