

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

Технологічна оснастка
Technological tooling for machining

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

Миколаїв 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» є однією із складових комплексної підготовки фахівців галузі знань «G Інженерія, виробництво та будівництво», спеціальності «G9 Прикладна механіка», освітня програма «Технології створення механічних систем»

"28" 04 2025 року. 20 с.

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

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» 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

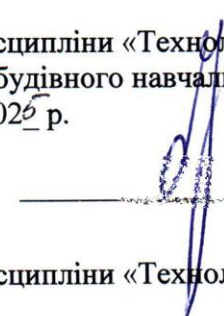
Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» розглянуто на засіданні кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № 10 від «28» 04 2025 р.

Завідувач кафедри  Михайло ТКАЧ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 4 від «08» 05 2025 р.

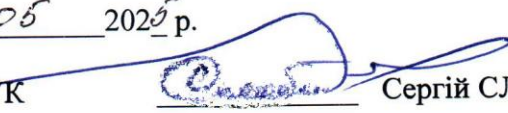
Голова  Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу  Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» затверджена Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від «21» 05 2025 р.

Голова НМР НУК  Сергій СЛОВОДЯН

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	14
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	14
10. Рекомендовані джерела інформації	15
Додаток	17

ВСТУП

Анотація

Важливим елементом технологічної системи є технологічне оснащення, від якого багато в чому залежать точність, продуктивність і собівартість механічної обробки, складання й технічного контролю виробів. Тому як інтенсифікація виробництва, нерозривно пов'язана з технічним переозброєнням і модернізацією засобів виробництва, так і підготовка виробництва нових видів продукції неминуче включають процеси проектування й виготовлення засобів технологічного оснащення.

Дисципліна «Технологічна оснастка» 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 знайомство з теоретичними основами, методиками конструювання та розрахунку засобів технологічного оснащення; їх класифікацією; принципами нормалізації й універсалізації пристосувань; специфікою їх виготовлення, контролю й експлуатації.

Ключові слова: технологічна оснастка, верстатні пристосування, схеми встановлення заготовок, конструктивні елементи, затискні механізми, силові приводи верстатних пристосувань, похибки установки, зусилля закріплення заготовок.

Abstract

An important element of the technological system is technological tooling, on which the accuracy, productivity and cost of machining, assembly and technical control of products largely depend. Therefore, both the intensification of production, which is inextricably linked with the technical re-equipment and modernization of the means of production, and the preparation of the production of new types of products inevitably include the design and manufacture of technological tooling.

Discipline «Technological tooling for machining» is a mandatory discipline for the bachelor 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 an acquaintance with the theoretical foundations, methods of design and calculation of technological tooling; its classification; the principles of technological tooling normalization and universalization; the specifics of its manufacture, control and operation.

Key words: technological tooling, machine tools, workpiece installation schemes, structural elements, clamping mechanisms, power drives of machine tools, installation errors, workpiece fastening forces.

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 – 4	Галузь знань: G Інженерія, виробництво та будівництво	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		4-й	4-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		7-й	7-й
Загальна кількість годин – 120		Лекції	
		30 год.	12 год.
		Практичні	
		15 год.	6 год.
		Лабораторні	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 5		Освітній рівень: перший (бакалаврський)	Самостійна робота
	75 год.		102 год.
	Індивідуальне завдання: --		
	Вид контролю: екзамен		
	Форма контролю: письмова		

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

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

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

ФК4. Здатність здійснювати оптимальний вибір технологічного обладнання, комплектацію технічних комплексів, мати базові уявлення про правила їх експлуатації.

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

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

3. Передумови для вивчення дисципліни

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

4. Очікувані результати навчання

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

ПРН17. Знати конструкції, методики вибору і розрахунку, основи обслуговування та експлуатації обладнання, технологічної оснастки та інструменту для реалізації традиційних і прогресивних технологій.

ПРН22. Знати будову токарного, свердлильного, фрезерного та шліфувального верстатів, їх технологічні можливості, призначення вузлів та органів керування, назви та призначення ріжучих і вимірювальних інструментів та верстатних пристосувань; мати базові навички роботи на металорізальних верстатах.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Деталі, механізми та приводи пристосувань

Тема 1. Роль та значення засобів технологічного оснащення у машинобудівному виробництві. Етапи та послідовність підготовки виробництва, місце технологічної підготовки виробництва. Основні поняття. Службове призначення пристосувань. Класифікація пристосувань. Конструктивні елементи пристосувань. Основні вимоги до технологічної оснастки.

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. Способи базування заготовок в пристосуваннях. Принципи й типові схеми встановлення заготовок в пристосуваннях. Похибки базування й затискання оброблюваних деталей. Конструкції установочних елементів пристосувань. Орієнтуючі й самоцентруючі механізми.

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

Тема 3. Класифікація затискних пристроїв. Розрахунки зусиль закріплення заготовок і затискних пристроїв. Коефіцієнт надійності. Клинові, клиноплунжерні, центруючі, важільні, гвинтові, ексцентриккові затискні механізми та їх розрахунок.

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

Тема 4. Класифікація силових приводів верстатних пристосувань. Пневматичні, гідравлічні, пневмогідравлічні приводи – основні види і конструкції; розрахунок. Електромагнітні, механогідравлічні, вакуумні приводи – основні види і конструкції.

Література: [1], с.76-127; [3], с.200-352; [4], с.425-518; [5], с.212-259.

Змістовий модуль 2. Типові конструкції засобів технологічного оснащення

Тема 5. Технологічна оснастка для токарних та круглошліфувальних центрових верстатів: центри, оправки, повідкові пристрої, токарні патрони, люнети та пристрої для обробки довгомірних валів та труб, планшайби, копіювальні пристрої. Види і конструкції, робота пристроїв.

Література: [1], с.128-170; [2], с.220; [3], с.355-443.

Тема 6. Технологічна оснастка для свердлувальних верстатів: кондуктори, пристрої позиційної обробки, багатошпindelні головки. Види і конструкції, робота пристроїв.

Література: [1], с.171-203; [3], с.444-528; [2], с.209-218.

Тема 7. Технологічна оснастка для фрезерувальних верстатів: тиски; ділильні пристрої, поворотні стани; фрезерувально-копіювальні пристрої; фрезерувальні пристрої, зібрані з УЗП. Види і конструкції, робота пристроїв.

Література: [1], с.204-224; [2], с.219, 220; [3], с.529-636.

Тема 8. Технологічна оснастка для зубообробних, протягувальних та розточувальних верстатів. Види і конструкції, робота пристроїв.

Література: [1], с.225-230; [5], с.278.

Тема 9. Технологічна оснастка для автоматизованого виробництва: автоматизація пристосувань для універсального та спеціального обладнання; пристосування автоматичних ліній; пристосування для верстатів з ЧПУ та типу "оброблювальний центр". Допоміжний інструмент. Основні види і конструкції. Основні вимоги до пристосувань.

Література: [2], с.250-266; [5], с.53-128.

Тема 10. Технологічна оснастка для механічного складання, складання під зварювання та для випробувань: пристосування для з'єднання деталей у простіші вузли; стенди для механічного складання, кантователі; кондуктори для зварювання; випробувальні стенди та допоміжне обладнання для випробувань.

Література: [2], с.221-234.

Тема 11. Технологічна оснастка для контрольних робіт. Види і конструкції. Основні вимоги до контрольних пристосувань.

Література: [2], с.235-249.

Тема 12. Технологія виробництва і контролю основних деталей засобів технологічного оснащення.

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

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р		лек	пр	лаб	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Модуль 1 (М1)										
Змістовий модуль 1. Деталі, механізми та приводи пристосувань										
Тема 1. Роль та значення засобів технологічного оснащення у машинобудівному виробництві. Етапи та послідовність підготовки виробництва, місце технологічної підготовки виробництва. Основні поняття. Службове призначення пристосувань. Класифікація пристосувань. Конструктивні елементи пристосувань. Основні вимоги до технологічної оснастки.	12	4	1		7	11	1			10
Тема 2. Способи базування заготовок в пристосуваннях. Принципи й типові схеми встановлення заготовок в пристосуваннях. Похибки базування й затискання оброблюваних деталей. Конструкції установочних елементів пристосувань. Орієнтуючі й самоцентруючі механізми.	26	6	4		16	27	4	2		21
Тема 3. Класифікація затискних пристроїв. Розрахунки зусиль закріплення заготовок і затискних пристроїв. Коефіцієнт надійності. Клинові, клиноплунжерні, центруючі, ричажні, гвинтові, ексцентрикові затискні механізми та їх розрахунок.	15	4	2		9	15	1	1		13
Тема 4. Класифікація силових приводів верстатних пристосувань. Пневматичні, гідравлічні, пневмогідравлічні приводи – основні види і конструкції; розрахунок. Електромагнітні, механогідравлічні, вакуумні приводи – основні види і конструкції.	22	6	3		13	22	2	1		19
Разом за змістовим модулем 1	75	20	10	-	45	75	8	4	-	63
Змістовий модуль 2. Типові конструкції засобів технологічного оснащення										
Тема 5. Технологічна оснастка для токарних та круглошліфувальних центрових верстатів: центри, оправки, повідкові пристрої, токарні патрони, люнети та пристрої для обробки довгомірних валів та труб, планшайби, копіювальні пристрої. Види і	8	2	2		4	8	1	1		6

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р		лек	пр	лаб	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
конструкції, робота пристроїв.										
Тема 6. Технологічна оснастка для свердловальних верстатів: кондуктори, пристрої позиційної обробки, багатошпиндельні головки. Види і конструкції, робота пристроїв.	6	1	1		4	4				4
Тема 7. Технологічна оснастка для фрезерувальних верстатів: тиски; ділильні пристрої, поворотні стани; фрезерувально-копіювальні пристрої; фрезерувальні пристрої, зібрані з УЗП. Види і конструкції, робота пристроїв.	6	1	1		4	7	1	1		5
Тема 8. Технологічна оснастка для зубообробних, протягувальних та розточувальних верстатів. Види і конструкції, робота пристроїв.	4	1			3	5				5
Тема 9. Технологічна оснастка для автоматизованого виробництва: автоматизація пристосувань для універсального та спеціального обладнання; пристосування автоматичних ліній; пристосування для верстатів з ЧПУ та типу "оброблювальний центр". Допоміжний інструмент. Основні види і конструкції. Основні вимоги до пристосувань.	8	2	1		5	8	1	1		6
Тема 10. Технологічна оснастка для механічного складання, складання під зварювання та для випробувань: пристосування для з'єднання деталей у простіші вузли; стенди для механічного складання, кантователі; кондуктори для зварювання; випробувальні стенди та допоміжне обладнання для випробувань.	4	1			3	5				5
Тема 11. Технологічна оснастка для контрольних робіт. Види і конструкції. Основні вимоги до контрольних пристосувань.	6	1	1		4	4				4
Тема 12. Технологія виробництва і контролю основних деталей засобів технологічного оснащення.	3	1			2	4				4

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р		лек	пр	лаб	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Разом за змістовим модулем 2	45	10	5	-	30	45	4	2	-	39
Усього годин	120	30	15	-	75	120	12	6	-	102

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розрахунки похибок базування та закріплення оброблюваних деталей	4	2
2	Розрахунки зусиль закріплення та затискних пристроїв верстатних пристосувань	2	1
3	Розрахунки силових приводів верстатних пристосувань	3	1
4	Конструкції технологічної оснастки для токарних і круглошліфувальних робіт	1	1
5	Конструкції пристосувань для свердлувальних робіт	1	
6	Конструкції технологічної оснастки для фрезерувальних робіт	1	1
7	Технологічна оснастка для складальних та іспитових робіт	1	
8	Контрольні пристосування. Основні конструктивні рішення, вимоги до контрольних пристосувань	1	
9	Конструкції допоміжної оснастки для кріплення ріжучого інструменту у верстатах з ЧПУ	1	
	Разом	15	6

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 контрольної роботи	5	—
4	Підготовка до екзамену	20	22
5	Індивідуальне завдання	20	20
	Разом	75	102

Індивідуальне завдання

Індивідуальне завдання виконується студентами денної та заочної форм навчання у вигляді розрахунково-графічної роботи (РГЗ).

РГЗ спрямовано на формування практичних навичок розробки або вибору пристосування, визначення похибки базування, вибору силових приводів та затискних елементів, методів закріплення тощо.

Підсумком РГЗ є розроблена студентом схем базування та установки деталі, розрахунок зусиль закріплення заготовки, затискного механізму та силового приводу верстатного пристосування. Змістом РГЗ є аналіз технологічності ескізу деталі; вибір і опис схеми базування та кріплення, операційний ескіз; обґрунтування вибору силового механізму та приводу, а також опис принципу дії пристосування.

До складу РГЗ входять комплект графічних документів та текстова частина, виконані студентом у відповідності до завдання.

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

У РГЗ має бути продемонстрована відповідність знань та вмінь студента з дисципліни «Технологічна оснастка» вимогам даної робочої програми.

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 РГЗ, 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. Максимальна кількість балів за даний компонент програми 15 балів.

Для студентів денної форми навчання поточний контроль включає оцінювання виконання контрольних робіт за матеріалами 1-го та 2-го змістових модулів. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів (2 контрольні роботи по 10 балів). Кожна контрольна робота включає два питання (5+5 балів). Студенти виконують та захищають РГЗ у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за розрахункову роботу становить 25 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 РГЗ та мають підготувати конспект лекцій за темами дисципліни. Максимальна оцінка студента за РГЗ 24 бали. Максимальна оцінка студента за конспект лекцій 36 балів (12 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 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.

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
Робота на заняттях	15 балів	--
Контрольна робота	2*10 балів = 20	–
РГЗ	25 балів	24 балів
Конспект лекцій	–	12*3 бали = 36
Всього	60	60

Штрафні та заохочувальні бали:

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

	Денне відділення	
	Вид роботи	Кількість балів
Самостійна робота	РГЗ	25
Поточний контроль	Робота на заняттях	15
ЗМ 1	Контрольна робота №1	10
ЗМ 2	Контрольна робота №2	10
Підсумковий контроль	Екзамен	40
Сума		100

	Заочне відділення	
	Вид роботи	Кількість балів
Самостійна робота	РГЗ	24
Теми 1-12	Конспект лекцій	12x3=36

Підсумковий контроль	Екзамен	40
Сума		100

8. Критерії оцінювання результатів навчання

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Кількість балів	Критерії оцінювання роботи на заняттях
1	Студент активно працює та демонструє добру теоретичну підготовку із зазначеної теми (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набуті практичні навички під час виконання завдань практичних робіт.
0	Студент неактивно працює на занятті.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 15 балів (15 тем по 1 балу).</i>

Параметри оцінювання	Кількість балів	Критерії оцінювання РГЗ
Пояснювальна записка і графічна частина	13...14	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.
	10...12	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...9	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 25 балів.</i>	

Кількість балів	Критерії оцінювання контрольних робіт
9...10	Контрольна робота виконана у встановлений термін без помилок або з незначною помилкою. Відповіді на питання правильні, повні, логічні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, аргументовані висновки.
12...13	Контрольна робота виконана у встановлений термін з декількома незначними помилками. Відповіді на питання переважно правильні та повні.
8...11	Контрольна робота виконана у встановлений термін зі значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно правильні.
5...7	Контрольна робота виконана з порушенням встановлених термінів з однією грубою помилкою та значною кількістю дрібних помилок. Відповіді на питання переважно неправильні.
0...4	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 (2 контрольні роботи по 10 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 допрацювання, 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 лекцій теми не розкриті.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 36 балів (12 тем по 3 бали).</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання питань 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 фо-

	рмулами 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 верстатних пристосувань, альбоми конструкцій слюсарно-складального приладдя, альбоми контрольних пристосувань, довідкові матеріали, конструкторсько-технологічна документація, завдання з дисципліни, пристосування для механічної обробки (зразки) в лабораторії «Проектування засобів технологічного оснащення». Лекційні та практичні заняття проводяться на кафедрі інженерної механіки та технології машинобудування НУК. При виконанні РГЗ може застосовуватись САПР SolidWorks, Компас 3D.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. **Боженко Л.І.** Технологія машинобудування. Проектування технологічного спорядження: Посібник [Текст] /. – Львів: Світ, 2001. – 296 с.
2. **Гайворонський, В.А.** Проектування технологічної оснастки: Навчальний посібник [Текст] / В.А. Гайворонський., В.В. Борцова, М.М. Івахненко, О.П. Шумілов. – Миколаїв: НУК, 2006. – 256 с.
3. **Боровик, А.І.** Технологічна оснастка механоскладального виробництва: Підручник [Текст] / А.І. Боровик.—К.: «Кондор», 2008.—726 с.
4. **Поліщук, В.А.** Твердотільне параметричне моделювання засобів технологічного оснащення: Навчальний посібник до виконання лабораторних і самостійних робіт [Текст] /В.А. Поліщук. – Миколаїв: НУК, 2008. – 168 с.
5. Альбом контрольно-вимірювальних пристосувань: Навч. посібник для вузів/ Ю. С. Степанов, Б. Афонасьєв, А. / Схиртладзе, А. Е. Щукин, А. С. Ямников. / Под заг. ред. Ю. С. Степанова, 1998. - 184 с.

Допоміжна література

1. **Єрмолаєв В.В.** Технологічна оснастка. Лабораторно-практичні роботи і курсове проектування : Навч. посібник [Текст] /В.В. Єрмолаєв.—К: Видавничий центр «Академія», 2014.—320 с.
2. 3D Content Central - бібліотека файлів деталей, збірок, креслень, блоків та макросів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.3DContentCentral.com.
3. ЄСКД.
4. ЄСТД.
5. ЄСТПВ.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. BISON-BIAL S.A. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bison-bial.ru/redlagat/redlagat>.
2. Експериментальна майстерня Віктора Леонтьєва [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.youtube.com/watch?v=3O2m3qCo6N0&list=WL&index=30>.
3. Каталог презентацій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://en.ppt-online.org/219847>.

Питання для модульного контролю

Змістовий модуль 1

1. Технологічна оснастка, пристосування – основні поняття та призначення.
2. Основні вузли і деталі верстатних пристосувань. Вимоги до пристосувань.
3. Класифікація пристосувань за цільовим призначенням.
4. Класифікація пристосувань за ступенем спеціалізації.
5. Класифікація пристосувань за ступенем механізації й автоматизації, за конструктивним виконанням.
6. Базування заготовок. Основні поняття.
7. Похибки установки заготовок у пристосуваннях.
8. Способи базування заготовки з головною базою у формі площини.
9. Способи базування заготовки з головною базою у формі зовнішньої циліндричної поверхні.
10. Розрахунок похибки базування в призмі.
11. Розрахунок похибки базування деталі у втулці.
12. Розрахунок похибки базування при використанні двох напівотворів.
13. Способи базування заготовки з головною базою у формі циліндричного отвору.
14. Розрахунок похибки базування деталі на оправці (циліндричній, конічній).
15. Похибки базування при використанні самоцентруючих пристроїв.
16. Базування заготовок групою баз.
17. Способи базування заготовок додатковими базами у вигляді отвору.
18. Способи базування заготовок додатковими базами у вигляді зовнішньої циліндричної поверхні.
19. Визначення довжини пальця при базуванні додатковою базою у вигляді отвору.
20. Визначення ширини стрічки зрізаного пальця при базуванні заготовки двома отворами з паралельними осями.
21. Визначення ширини стрічки зрізаного пальця при базуванні на площину й отвір з віссю паралельною площині.
22. Опорні елементи верстатних пристосувань.
23. Основні принципи закріплення заготовок у пристосуваннях.
24. Методика розрахунку зусилля закріплення заготовки в пристосуванні.
25. Розрахунок величини коефіцієнта надійності.
26. Розрахунок сил закріплення при базуванні на площину.
27. Розрахунок сил закріплення при встановленні в самоцентруючі механізми і на призму.
28. Затискні пристрої пристосувань. Класифікація.
29. Основні етапи розрахунків затискних пристроїв.
30. Силкові механізми пристосувань: призначення, типи, вибір.
31. Схеми елементарних затискних механізмів і комбінованих затискних пристроїв.
32. Важільні механізми. Визначення сили затискання, що розвивається прихоплювачем.
33. Клинові та клиноплунжерні затискні механізми.
34. Визначення вихідного зусилля комбінованих затискних пристроїв.
35. Призначення і класифікація силових приводів верстатних пристосувань.
36. Пневматичні приводи. Розрахунок діафрагменого пневмоприводу.
37. Пневматичні приводи. Розрахунок поршневого пневмоприводу.
38. Гідравлічний привід. Основні види. Розрахунок.
39. Вакуумний привід.
40. Електромагнітні приводи.
41. Механогідравлічний підсилювач.
42. Пневмогідропідсилювач.

43. Елементи направляючі і координуючі положення заготовки й інструменту (кондукторні і направляючі втулки).
44. Елементи направляючі і координуючі положення заготовки й інструменту (установи, копії).

Змістовий модуль 2

45. Пристосування для токарних та круглошліфувальних центрових верстатів. Класифікація.
46. Токарні люнети. Види, конструкції, область застосування.
47. Патрони токарні загального і спеціального застосування. Класифікація.
48. Конструкції самоцентруючих механізованих патронів.
49. Копіювальні пристрої токарних верстатів.
50. Пристосування для обробки довгих валів і труб.
51. Центри, центрові пробки. Види, конструкції, матеріали для виготовлення основних деталей.
52. Оправки для токарних робіт. Призначення, класифікація.
53. Повідкові пристосування для токарних робіт. Класифікація.
54. Конструкції повідкових самозатискних патронів.
55. Конструкції повідкових механізованих патронів.
56. Допоміжні пристрої та інструменти для токарних верстатів. Види, конструкції, матеріали.
57. Пристосування для фрезерних верстатів. Класифікація.
58. Машинні лещата для фрезерних робіт. Види, основні конструктивні рішення.
59. Поворотні та ділильні пристосування для фрезерних робіт.
60. Поворотні столи для фрезерних робіт. Конструкції.
61. Пристосування для копіювального фрезерування.
62. Допоміжні інструменти до фрезерних верстатів. Види, особливості конструкції, застосовувані матеріали.
63. Пристосування для свердлильних верстатів. Класифікація.
64. Допоміжні інструменти для свердлильних верстатів. Види, конструкції, застосовувані матеріали.
65. Багатошпіндельні і револьверні свердлильні головки. Види, область застосування.
66. Оснастка для обробки ступінчатих отворів.
67. Універсальні та групові свердлильні кондуктори.
68. Скальчаті кондуктори. Види, конструкції, область застосування.
69. Автоматизовані свердлильні кондуктори.
70. Кондукторні плити і втулки. Конструкції, методи базування заготовок, застосовувані матеріали, технічні вимоги на виготовлення.
71. Поворотні столи для свердлильних робіт. Види, конструкції.
72. Плаваючі столи для свердлильних робіт.
73. Поворотні стійки для свердлильних робіт. Конструкції, область застосування.
74. Пристосування і допоміжні інструменти для розточувальних верстатів. Види, конструкції, застосовувані матеріали.
75. Розточувальні борштанги і направляючі втулки. Види, особливості конструкції, матеріали.
76. Пристосування для зубонарізних верстатів. Види, конструкції.
77. Пристосування для протягувальних верстатів. Види, матеріали основних деталей.
78. Автоматизація пристосувань для універсального та спеціального обладнання.
79. Пристосування для верстатів з ЧПК та типу "оброблювальний центр". Види, основні вимоги до пристосувань.
80. Допоміжний інструмент для верстатів з ЧПК та типу "оброблювальний центр". Основні види і конструкції.
81. Пристосування для складання. Види, особливості конструкції.
82. Технологічна оснастка для складання під зварювання та для випробувань.

- 83. Контрольні пристосування. Основні елементи пристосувань, похибки вимірювання.
- 84. Системи універсально-збірних пристосувань. Особливості застосування. Основні елементи.
- 85. Системи збірно-розбірних пристосувань. Особливості застосування. Основні елементи.
- 86. Універсально-налагоджувані пристосування. Особливості конструкції. Область застосування.
- 87. Пристосування для групового оброблення заготовок.

ДОДАТОК

**Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни
«Технологічна оснастка»**

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 «Технологічна оснастка» розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування.

Протокол №__ від «__»_____20__ р.

Завідувач кафедри _____ Михайло ТКАЧ

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни «Технологічна оснастка» 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