

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

**Системи автоматизованого проектування технологічних процесів
(Вертикаль, Карус)**

Systems of automated design of technological processes (Vertical, Carus)

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 **G 9 Прикладна механіка**

Галузь знань **G Інженерія, виробництво та будівництво**

Миколаїв 2025

Робоча програма навчальної дисципліни « Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» є однією із складових комплексної підготовки фахівців

галузі знань **G Інженерія, виробництво та будівництво**
 спеціальності **G 9 Прикладна механіка**
 освітня програма «Технології створення механічних систем»

" 28 " 04 20 року. 17 с.

Розробник: Ніколаєв Олександр Львович, канд. техн. наук, доцент кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування.

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» узгоджено з гарантом освітньої програми.

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

Гарант освітньої програми

 Антон НОВОШИЦЬКИЙ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» розглянуто на засіданні кафедри Інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол № 10 від «28» 04 2015р.

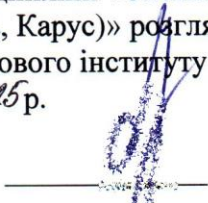
Завідувач кафедри

 Михайло ТКАЧ

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» розглянуто Навчально-методичною радою Машинобудівного навчально-наукового інституту

Протокол № 4 від «08» 05 2015р.

Голова

 Сергій СЕРБІН

Проект робочої програми навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» погоджено з навчальним відділом

Начальник відділу

 Андрій ЛАБАРТКАВА

Робоча програма навчальної дисципліни «Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» затверджено Навчально-методичною радою НУК

Протокол № 5 від «21» 05 2015р.

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.....	10
7. Форми поточного та підсумкового контролю	10
8. Критерії оцінювання результатів навчання	12
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна	13
10. Рекомендовані джерела інформації	13
Додаток	15

ВСТУП

Анотація

Розвиток науки і техніки, постійне удосконалення технологій машинобудування вимагають високоякісної підготовки бакалаврів інженерної механіки.

Важлива роль у підготовці бакалаврів інженерної механіки відводиться дисципліні « Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)». Дисципліна « Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» є обов'язковою дисципліною підготовки бакалавра галузі знань G Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G 9 Прикладна механіка, освітня програма «Технології створення механічних систем»

Вивчення цієї дисципліни повністю забезпечує теоретичну та практичну підготовку студентів до розроблення та проектування за допомогою комп'ютерних технологій технологічних процесів, ріжучого інструменту, технологічної оснастки в умовах сучасного виробництва, придбання необхідних знань та умінь для вирішення актуальних завдань підвищення економічності та надійності технології виробництва

Ключові слова: технологія машинобудування; системи автоматизованого проектування технологічних процесів; механічна обробка; технологічна документація.

Abstract

The development of science and technology, the constant improvement of mechanical engineering technologies require high-quality training for bachelors of mechanical engineering.

An important role in the preparation of bachelors of engineering mechanics is assigned to the discipline "Systems of automated design of technological processes (Vertical, Carus)".

The discipline "Systems of automated design of technological processes (Vertical, Carus)" is a mandatory discipline for the bachelor of engineering mechanics in accordance with the educational and professional program "Mechanical Engineering Technology" in the field of knowledge No. 13 "Mechanical Engineering" specialty No. 131 "Applied Mechanics".

The study of this discipline fully provides theoretical and practical training of students for development and design with the help of computer technology of technological processes, cutting tools, technological equipment in modern production, acquiring the necessary knowledge and skills to solve urgent problems of efficiency and reliability of production technology.

Keywords: engineering technology; automated process design systems; tooling; technological documentation.

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 – 3	Галузь знань: 13 «Механічна інженерія»	Обов’язкова	
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 3		4-й	4-й
Електронний адрес РПНД на сайті Університету	Спеціальність: 131 «Прикладна механіка» Освітня програма: «Технології машинобудування»	Семестр	
Індивідуальне завдання: ел. комплект документів по виготовленню деталі		8-й	8-й
Загальна кількість годин – 90		Лекції	
		30 год.	4 год.
		Практичні	
		Лабораторні	
15 год.		6 год.	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3; самостійної роботи студента – 3	Освітній рівень: перший(бакалаврський)	Самостійна робота	
		45 год.	80 год.
		Індивідуальне завдання	
		Вид контролю: залік	
		Форма контролю: письмова, електронна	

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни « Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)» є формування у студентів відповідно до освітньо-професійної програми таких компетентностей:

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

ЗК12. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ФК7. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування (CAD), виробництва (CAM), інженерних досліджень (CAE) та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з прикладної механіки.

ФК12. Здатність розробляти на основі діючих стандартів, регламентів, нормативів технічну та технологічну документацію, технологічні процеси, технологічні карти, карти налагодження та супутню документацію, обирати та розраховувати параметри технологічних процесів, технічних і експлуатаційних характеристик виробничих процесів

ФК 15. 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 комплекс фундаментальних і професійно-орієнтованих технічних дисциплін, таких як: машинобудівне креслення; технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство; теоретична механіка та теорія машин і механізмів; опір матеріалів; деталі машин; взаємозамінність, метрологія, стандартизація та технічні вимірювання; теорія різання; загальна технологія суднового машинобудування; металообробне обладнання; спеціальна технологія; та ін..

4. Очікувані результати навчання

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

РН8. Знати і розуміти основи інформаційних технологій, програмування, практично використовувати прикладне програмне забезпечення для виконання інженерних розрахунків, обробки інформації та результатів експериментальних досліджень.

РН12. Навички практичного використання комп'ютеризованих систем проектування (CAD), підготовки виробництва (CAM) та інженерних досліджень (CAE)

РН14. Здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

5. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Основні області та особливості використання КТ у СВ. Рівні та етапи вирішення завдань за допомогою КТ. Вирішення розрахунково-оформлювальних завдань за допомогою КТ.

Тема 1. Рівні та етапи вирішення завдань за допомогою КТ. Основні області використання КТ у СВ. Тенденції розвитку.

Література: [1] стр. 113-122, 158-172; [2] стр. 10-42.

Тема 2. Вирішення розрахунково-оформлювальних завдань за допомогою КТ.

Основні методи реалізації обчислювальних процесів. Принципи обробки та можливості редакторів текстів. Маніпуляції з елементами та печать документів.

Література: [1] стр. 16-26; [2] стр. 42-79.

Тема 3. Електронні таблиці, їх структура та елементи. Функції, макрокоманди, та імпорт даних при роботі з електронними таблицями. Характеристики та можливості графічних програм. Програми малювання (PC Paint, Paintbrush)

Література: [1] стр. 54-61; [2] стр. 94-101.

Змістовий модуль 2. Використання КТ в інформаційно-довідкових системах та системах автоматизованого проектування

Тема 4. Системи управління БД. Файлові та інтегрально-прикладні програми (dBase III, FoxPro). Потужні БД. (R:Base 5000). Проектування БД. Електронні інформаційно-довідкові системи. Матеріальне та програмне забезпечення інформаційно-довідкових систем. Характеристика систем PC - Talk III, InterNET.

Література: [1], 93-104; [2] стр. 155-181.

Тема 5. Вирішення задач автоматизованого проектування. Рівні, завдання і види автоматизованого проектування. Алгоритми технологічного аналізу і синтезу. Алгоритми геометричного синтезу та геометричного моделювання

Література: [1], 241-253; [2] стр. 219-234.

Змістовий модуль 3. . Автоматизовані системи комп'ютерного проектування.

Тема 6. САПР ТП "КАРУС", "ВЕРТИКАЛЬ". Монітор системи, основні функції проектування. Призначення імен робочих каталогів.

Література: [1], 172-195; [2] стр. 234-253.

Тема 7. САПР ТП "КАРУС", "ВЕРТИКАЛЬ". Формування маршруту і операцій. Вибір обладнання, переходів, інструменту. Розрахунок режимів різання. Нормування операцій. Редагування технологічного процесу. Друк вихідних форм.

Література: [1], 241-253; [2] стр. 219-234.

Тема 8. Пакети вирішення математичних завдань (PHASER, MathCAD, MathLAB, SIMULINK). Пакети що до редагування та видавництва (Microsoft Word, Pagemaker).

Література: [1], 270-273; [2] стр. 252-264.

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. Основні області та особливості використання КТ у СВ. Рівні та етапи вирішення завдань за допомогою КТ. Вирішення розрахунково-оформлювальних завдань за допомогою КТ										
Тема 1. Рівні та етапи вирішення завдань за допомогою КТ.	10	4			6	9				9
Тема 2. Вирішення розрахунково-оформлювальних завдань за допомогою КТ.	8	4			4	10				10
Тема 3. Електронні таблиці, Програми малювання (PC Paint, Paintbrush)	12	4		2	6	11	1			10
Разом за змістовим модулем 1	30	12		2	16	30	1			29
Змістовий модуль 2. Використання КТ в системах автоматизованого проектування										
Тема 4. Системи управління БД. Проектування БД. Електронні інформаційно-довідкові системи. Системи PC - Talk III, InterNET	16	4		2	10	20	1			19
Тема 5. Вирішення задач, рівні, завдання і види автоматизованого проектування. Алгоритми технологічного, геометричного аналізу і синтезу. та моделювання	14	4		2	8	10				10
Разом за змістовим модулем 2	30	8		4	18	30	1			29
Змістовий модуль 3 Автоматизовані системи комп'ютерного проектування										
Тема 6. САПР ТП "КАРУС", "ВЕРТИКАЛЬ". Монітор системи, основні функції проектування. Призначення робочих каталогів.	10	4		3	3	7	1		2	4
Тема 7. . САПР ТП "КАРУС", ВЕРТИКАЛЬ". Формування маршруту і операцій. Вибір обладнання, переходів, інструменту. Розрахунок режимів різання. Нормування операцій. Редагування ТП. Друк вихідних форм.	14	4		4	6	17	1		4	12
Тема 8. Пакети вирішення математичних завдань (PHASER, MathCAD, MathLAB, SIMULINK). Пакети що до редагування та видавництва (Microsoft Word, Pagemaker)	6	2		2	2	6				6
Разом за змістовим модулем 3	30	10	–	9	11	30	2	–	6	22
Разом за курсом	90	30		15	45	90	4		6	80

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Вступне заняття. Техніка безпеки при виконанні робіт. САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ». Створення ТП. Підключення 3D-моделі і креслення деталі. Наповнення дерева ТП з використанням довідника операцій і переходів. Редагування тексту переходів. Додавання і зміна розмірів в тексті. Імпортуювання параметрів з креслення деталі. Бібліотека користувача.	3	1
2	Додавання обладнання, оснащення, інструменту, ЗОР і матеріалів в операції ТП. Пошук і фільтрування інформації в УТД. Використання дерева КТЕ. Налаштування зв'язків між деревом КТЕ і 3D-моделлю. Плани обробки. Формування комплекту технологічної документації	3	1
3	Розрахунок режимів різання. Створення ескізів обробки. Наповнення довідників УТД	3	2
4	Створення ТП зборки виробу. Заповнення карти комплектування. Розрахунок площей і расходу допоміжних матеріалів. Створення типового/групового ТП. Робота с деревом технологій. Редагування тексту переходів	2	1
5	Проектування ТП в САПР ТП «КАРУС»	4	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	5	25
2	Підготовка до лабораторних робіт	25	35
3	Підготовка до практичних занять		
4	Підготовка до контрольної роботи	5	10
5	Підготовка до заліку	10	10
6	Індивідуальне завдання		
	Разом	45	80

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

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

Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання:

залік;

контрольна робота;

конспект лекцій;

завдання на лабораторному обладнанні.

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 заліку. 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 лабораторних робіт і виконання контрольних робіт за матеріалами змістових модулів для студентів денної форми навчання; виконання та захист лабораторних робіт і підготовка конспекту лекцій для студентів заочної форми навчання).

Для студентів денної форми навчання поточний контроль включає оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт та виконання контрольних робіт за матеріалами змістових модулів. Студенти виконують та захищають лабораторні роботи у встановлені терміни. Максимальна кількість балів за кожну лабораторну роботу становить 6 балів з урахуванням правильності та якості оформлення звіту, обробки результатів дослідів та висновків, а також відповідей на контрольні запитання. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 робіт по 6 балів). Студенти денної форми навчання виконують контрольні роботи за матеріалами змістових модулів. Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (2 контрольні роботи по 15 балів). Кожна контрольна робота включає два питання (7+8 балів). Тривалість виконання роботи 60 хв.

Студенти заочної форми навчання виконують та захищають лабораторні роботи та мають підготувати конспект лекцій за темами дисципліни. Максимальна оцінка студента за лабораторні роботи 30 балів (5 робіт по 6 балів). Максимальна оцінка студента за конспект лекцій 30 балів (5 тем по 6 балів).

Студенти денної та заочної форми навчання складають заключний залік. Питома вага заліку в загальній системі оцінок – **40 балів**. Залік проводиться в письмовій формі. заліковий білет включає **4 питання**. Максимальна кількість балів, яку набирає студент за відповідь на одне питання – 8 балів.

Право здавати заключний залік 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 заліку. Якщо сумарна кількість балів з поточного модульного контролю становить менше 60 %, студент має повторно виконати лабораторні та 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 лабораторних занять
6	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу самостійно згідно методичних вказівок; чітко формулює мету роботи та основні положення теорії; застосовує коректні методи обробки отриманих результатів та комп'ютерні програми; у висновках надає коректну інтерпретацію результатів; звіт відповідає вимогам до оформлення лабораторних робіт. Студент правильно відповідає на 90...100 % контрольних запитань.
5	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно методичних вказівок, іноді після консультацій викладача; правильно формулює мету роботи та основні положення теорії; в цілому правильно складає звіт та робить висновки; відповідає на 74...89 % контрольних запитань.
4	Робота виконана у встановлений термін. Студент виконує лабораторну роботу згідно методичних вказівок, складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки; відповідає на 60...73 % контрольних запитань.
3	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки; відповідає на 35...59 % контрольних запитань.
0...2	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу після консультацій викладача; складає звіт, що містить значні неточності у висновках та помилки; відповідає менше ніж на 35% контрольних запитань.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 робіт по 6 балів).</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання контрольних робіт
14...15	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 30 балів (2 контрольні роботи по 15 балів).</i>

Кількість балів	Критерії оцінювання конспекту лекцій
6	Питання лекцій теми розкриті повністю, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули.
5	Питання більшості лекцій теми розкриті повністю, але деякі потребують

	допрацювання, матеріал лекцій містить відповідні рисунки, таблиці й формули.
4	Питання значної кількості лекцій теми розкриті не повністю і потребують допрацювання, деякі лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули.
3	Питання більшості лекцій теми розкриті не повністю і потребують допрацювання, а лекції не містять відповідні рисунки, таблиці й формули.
0...2	Питання більшості лекцій теми не розкриті.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 30 балів (5 тем по 6 балів).</i>
Кількість балів	<i>Критерії оцінювання заліку</i>
10	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки.
8...9	Відповідь на питання повна, підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, включає аналіз та аргументовані висновки, але містить незначну кількість дрібних помилок.
6...7	Відповідь на питання достатньо повна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість дрібних помилок.
3...5	Відповідь на питання неповна, частково підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
0...2	Відповідь на питання неповна або відсутня, не підтверджена відповідними формулами та ілюстративним матеріалом, містить значну кількість грубих та дрібних помилок.
	<i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 40 балів (4 питання по 10 балів).</i>

7. Поточний модульний контроль

Форма контролю	Максимальна кількість балів	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання та захист лабораторних робіт	5*6 балів = 30	5*6 балів = 30
Контрольна робота	2*15 балів = 30	—
Конспект лекцій	—	5*6 балів = 30
Всього	60	60

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 3	T1	Лабораторна робота №1	6
	T2	Лабораторна робота №2	6
	T3	Лабораторна робота №3	6
ЗМ 3	T4	Лабораторна робота №4	6
	T5	Лабораторна робота №5	6
ЗМ 1,2		Контрольна робота №1	15
ЗМ 3		Контрольна робота №2	15
Підсумковий контроль		Залік	40
Сума			100

		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів
ЗМ 3	T1	Лабораторна робота №1	6
	T2	Лабораторна робота №2	6
	T3	Лабораторна робота №3	6
ЗМ 3	T4	Лабораторна робота №4	6
	T5	Лабораторна робота №5	6
ЗМ 1,2	T1	Конспект лекцій	6
	T2	Конспект лекцій	6
	T3	Конспект лекцій	6
ЗМ 3	T4	Конспект лекцій	6
	T5	Конспект лекцій	6
Підсумковий контроль		Залік	40
Сума			100

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

Як наочний матеріал на лекціях і лабораторних заняттях використовуються відповідні (див. перелік) альбоми типових конструкцій, довідкові матеріали, конструкторсько-технологічна документація.

Протягом часу вивчення дисципліни систематично проводяться індивідуальні консультації у визначені дні, перед іспитом – групові, викладачем, який викладає дисципліну.

Для здійснення поточного контролю виконується перевірка наявності у студентів виконаних практичних занять, виконання необхідних етапів самостійної роботи, а також письмових модульних контрольних робіт. Самостійна робота здається викладачеві після кожного заняття (або за вимогою) для перевірки. У разі потреби результати індивідуального та самостійного вивчення аналізуються на співбесіді. Робота, у випадку неправильного рішення повертається на доопрацювання та проводиться індивідуальні консультації за темою.

Як наочний матеріал на лекціях та лабораторних заняттях використовуються реальні зразки деталей (лопаток, коліс, тощо) та робочі креслення. Таким чином студенти знайомляться з усією складністю деталей суднового машинобудування.

При виконанні практичних робіт пропонується використовувати для розробки технологічних процесів механічної обробки досить складні креслення реальних деталей для того, щоб адаптувати їх спрощенням в залежності від реальних можливостей окремого студента та умов виконання роботи.

Для поглибленого вивчення дисципліни крім вказаної літератури слід рекомендувати періодичну та спеціальну наукову літературу. Для придбання необхідних навичок технолога-проектанта рекомендується ознайомлення з технологічною і конструкторською документацією у відділах служби головного технолога заводу та технологічних бюро машинобудівних цехів під час технологічної практики на базовому підприємстві.

При виконанні самостійної роботи та індивідуального конструкторсько-технологічного завдання студенти керуються методичними вказівками, розробленими на кафедрі ІМ та ТМ.

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Соловйов С. М., Ніколаєв О. Л., Івахненко М. М., Гожий О. П. Автоматизоване проектування технологічних процесів за допомогою системи КАРУС: Учебний посібник. - Миколаїв: УДМТУ, 2001. - 47с.
2. Ніколаєв О.Л., Поліщук В.А. Комп'ютерні технології сучасного виробництва: Методичні вказівки, конспект лекцій та програма. - Миколаїв: НУК, 2008. - 57с.
3. Соловйов С.М., Чупріков О.Л. С 60 Розрахунки очікуваної точності при механічній обробці деталей на металорізальних верстатах: Навчальний посібник. - Миколаїв, УДМТУ, 2003. - 136
4. Технологічне забезпечення якості продукції машинобудування / Є.А. Фролов, С.І. Кравченко, С.В. Попов, С.М. Гнітько. Полтава, 2019. 204 с.
5. Горбатюк Є.О., Мазур М.П. Технологія машинобудування. – Львів «Новий Світ – 2000», 2009. – 358 с.

6. Григурко І.О., Брендуля.М.Ф., Доценко С.М., Технологія обробки типових деталей (курсове проектування) Львів «Новий Світ–2000» 2006р – 576 с.
- 7.Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М. Технологія обробки типових деталей. (практикум) Львів. Новий Світ – 2000. 2010-472с.
- 8.Григурко І.О., Брендуля М.Ф., Доценко С.М. Технологія машинобудування(дипломне проектування) Львів. Новий Світ – 2000. 2010-132с.
- 9.Теоретичні основи технології машинобудування. Медвідь М.В.,Шабайкович В.А ВО «Вища школа»,1996,299с.

Допоміжна література

10. Руденко П.О., Харламов Ю.О., Шустик О.Г. Вибір, проектування і виробництво заготовок деталей машин. - К.: Вища шк., 1993.-288 с.
11. Роров А. А. FoxPro 2.5/2.6 - М.: Калашников и К, 1997. - 659 с.

11. Інформаційні ресурси в інтернет

- Alfa Laval Aalborg Industries [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. aalborg-industries. com / marine boilers](http://www.aalborg-industries.com/marine-boilers).
- Greens Power Ltd: Marine boilers / HRSGs for FPSO Applications [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. greenspower. co. uk](http://www.greenspower.co.uk).
- Mitsubishi Heavy Industries, Ltd [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. mhi – global. com](http://www.mhi-global.com).
- Osaka Boiler Co., Ltd [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. osaka boiler. co. jp](http://www.osaka-boiler.co.jp).
- SAACKЕ GmbH [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www. saacke. com/products/marine-boilers](http://www.saacke.com/products/marine-boilers).

ДОДАТОК

Результати перегляду робочої програми навчальної дисципліни
« Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)».

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 « Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)». розглянуто на засіданні кафедри інженерної механіки та технології машинобудування

Протокол №__ від «__»_____20__ р.

Завідувач кафедри _____ М.Р. Ткач

Зміни до робочої програми навчальної дисципліни « Системи автоматизованого проектування технологічних процесів (Вертикаль, Карус)». 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 _____ А.В. Новошицький