

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

(найменування центрального органу виконавчої влади у сфері освіти і науки)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЗАПОРІЗЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Кафедра Технологія машинобудування

(назва кафедри, яка відповідає за дисципліну)

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор (перший проректор)

“ _____ ” _____ 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИОКПП 07 АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

(код і назва навчальної дисципліни)

спеціальність 131 «Прикладна механіка»

(код і назва спеціальності)

освітня програма (спеціалізація) «Технології машинобудування»

(назва спеціалізації)

інститут (факультет) Машинобудівний

(назва інституту, факультету)

мова навчання українська

Робоча програма Автоматизація виробничих процесів для студентів
(назва навчальної дисципліни)
 спеціальності «Прикладна механіка»,
 освітня програма (спеціалізація) «Технології машинобудування»
(назва спеціалізації)
 „27” 08, 2021 року- 13 с.

Розробники: Дядя С.І, зав.каф.ТМБ, канд. техн. наук, доцент
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри
«Технологія машинобудування»

Протокол від “27” серпня 2021 року № 1

Завідувач кафедри «Технологія машинобудування»

(Дядя С.І.)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2021 року

Схвалено науково – методичною комісією Машинобудівного факультету

Протокол від “ 02 ” вересня 2021 року № 1

“ _____ ” _____ 2021 року Голова (ГлушкоВ.І)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Запоріжжя, 2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	<u>Вибіркова</u>	
Модулів – 1	Спеціальність (освітня програма, спеціалізація) <u>131 «Прикладна механіка» (Технології машинобудування)</u> (код і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин - 120		5-й	5-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 5,06	Освітній ступінь: Бакалавр	Лекції	
		30 год.	6 год.
		Практичні, семінарські	
		-	-
		Лабораторні	
		14	2
		Самостійна робота	
		76 год.	112 год.
Індивідуальні завдання: год.			
Вид контролю: екзамен			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,57

для заочної форми навчання – 0,071

2. Мета навчальної дисципліни

Мета викладання дисципліни „Автоматизація виробничих процесів” полягає в ознайомленні студентів з принципами побудови автоматизованих систем управління на виробництві, засобами автоматизації.

Завданням при вивченні дисципліни є ознайомлення студентів з автоматизованими системами управління на етапах життєвого циклу продукції, засобами автоматизації, формування навичок з використання автоматизованого обладнання та засобів автоматизації при удосконаленні існуючих технологічних процесів, проектування нових ефективних технологічних процесів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен отримати:

загальні компетентності:

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

ЗК3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК13. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

фахові компетентності:

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

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.

очікувані програмні результати навчання:

РН11) розуміти принципи роботи систем автоматизованого керування технологічним обладнанням, зокрема мікропроцесорних, вибирати та використовувати оптимальні засоби автоматизації;

РН14) здійснювати оптимальний вибір обладнання та комплектацію технічних комплексів.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Автоматизований виробничий процес в машинобудуванні

Тема 1. Основні визначення та задачі автоматизованого виробництва

Механізація та автоматизація виробництва, як основний чинник ресурсозбереження. Історичний шлях. Промислові революції. Задачі автоматизації, переваги від її впровадження та недоліки. Види автоматизації. Визначення рівня автоматизації виробництва.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 2, 15, 18].

Тема 2. Комп'ютерне інтегроване виробництво

Автоматизовані системи управління. Історичний огляд. Сучасний стан розвитку автоматизованих систем. Комп'ютерне інтегроване виробництво.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 4, 9].

Тема 3. Програмне забезпечення етапів життєвого циклу продукції

Управління життєвим циклом продукції з використанням PLM та CALS-технологій. Переваги автоматизованих систем проектування та управління виробництвом при роботі в умовах ризику. Програмне забезпечення етапів життєвого циклу продукції.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [4, 12, 13, 14, 18, 19].

Тема 4. Автоматизація технологічної підготовки виробництва

Принципи розробки технологічних процесів в автоматизованому виробництві. Типові та групові технологічні процеси. Особливості автоматизованого складання технологічних процесів та розробки управляючих програм для верстатів з ЧПУ.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 9, 13, 14].

Змістовий модуль 2. Елементи технологій автоматизованих виробництв.**Тема 5. Обладнання автоматизованого виробництва**

Складові штучно-калькуляційного часу та вимоги до обладнання автоматизованого виробництва. Класифікація обладнання за ступенем автоматизації. Верстати напівавтомати та автомати. Механізми автоматизації рухів. Конструктивні елементи приводів головного руху та подачі автоматизованих верстатів.

Лекція – 2 годин.

Самостійна робота – 5 годин.

Література [1, 2, 3, 6, 17]

Тема 6. Агрегатні верстати і автоматичні лінії

Складові елементи конструкції та компоновки агрегатних верстатів. Автоматичні лінії, їх класифікація.

Лекція – 2 годин.

Самостійна робота – 5 годин.

Література [1, 2, 3, 6, 11]

Тема 7. Верстати з ЧПУ і гнучкі виробничі системи

Верстати з ЧПУ, їх структура. Конструкції верстатів з уніфікованих вузлів. Механізми зміни інструменту на верстатах з ЧПК. Гнучкі виробничі модулі та системи.

Лекція – 2 годин.

Лабораторна робота №3 – 4 години.

Самостійна робота – 4 годин.

Література [1, 2, 3, 6, 17]

Тема 8. Різальний та допоміжний інструмент, пристосування автоматизованого виробництва

Вимоги до інструментального забезпечення автоматизованого виробництва. Конструкції різальних інструментів. Конструкції допоміжного інструменту. Засоби механізації і автоматизації робочих пристосувань.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 7 годин.

Література [1, 3, 17]

Тема 9. Засоби транспортування та орієнтації заготовок

Транспортери, їх призначення та конструкції.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 2, 8]

Тема 10. Завантажувально - орієнтувальні пристрої

Автоматичні пристрої для неперервного і порційного засобів завантаження. Магазинні завантажувальні пристрої. Лотки. Бункерні завантажувальні пристрої. Вібраційні бункери. Вузли магазинних завантажувальних пристроїв. Коробчасті магазини і касети, відокремлювачі, блокуючі механізми. Вузли та механізми механічних бункерних завантажувальних пристроїв. Конструктивні особливості вібраційних бункерних завантажувальних пристроїв. Робота основних вузлів вібраційних бункерних завантажувальних пристроїв

Лекція – 2 години.

Лабораторна робота №4 – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 2, 8]

Тема 11. Промислові роботи. Класифікація

Призначення промислових робіт. Класифікація робіт.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [5, 20]

Тема 12. Маніпуляційні системи і робочі органи

Різновиди конструкцій робіт. Види захватних пристроїв.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 4 годин.

Література [5, 20]

Тема 13. Класифікація засобів автоматичного контролю. Первинні вимірювальні перетворювачі

Класифікація засобів автоматичного контролю Датчики. Потенціометричні датчики. Індуктивні датчики. Ємнісні датчики. Тензометричні датчики. Фотоелектричні датчики.

Лекція – 4 години.

Лабораторна робота №1 – 4 години.

Лабораторна робота №2 – 4 години.

Самостійна робота – 6 годин.

Література [1, 7, 21]

Тема 14. Пристрої автоматичного контролю

Засоби активного контролю для круглошліфувальних, безцентрово-шліфувальних, внутрішньошліфувальних верстатів.

Лекція – 2 години.

Самостійна робота – 3 годин.

Література [1, 7, 21]

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Автоматизований виробничий процес в машинобудуванні												
Тема 1. Основні визначення та задачі автоматизованого виробництва.	8	2				6	16	0,5				14
Тема 2. Комп'ютерне інтегроване виробництво	8	2				6	16	0,5				14
Тема 3 Програмне забезпечення етапів життєвого циклу продукції.	8	2				6	14	0,5				14
Тема 4. Автоматизація технологічної підготовки виробництва	8	2				6		0,5				
Змістовий модуль 2. Елементи технологій автоматизованих виробництв.												
Тема 5. Обладнання автоматизованого виробництва.	11	2		4		5	16					14
Тема 6. Агрегатні верстати і автоматичні лінії	7	2				5						
Тема 7. Верстати з ЧПУ і гнучкі виробничі системи	6	2				4		0,5				
Тема 8. Різальний та допоміжний інструмент, пристосування автоматизованого виробництва.	9	2				7	14					14

Тема 9. Засоби транспортування та орієнтації заготовок.	10	2		2		6	14	0,5				14
Тема 10. Завантажувально - орієнтувальні пристрої	8	2				6		0,5				
Тема 11. Промислові роботи. Класифікація	8	2				6	14	0,5				14
Тема 12. Маніпуляційні системи і робочі органи	6	2				4						
Тема 13. Класифікація засобів автоматичного контролю. Первинні вимірвальні перетворювачі	18	4		8		6	16	1		2		14
Тема 14. Пристрої автоматичного контролю	5	2				3		1				
Усього годин	120	30		14		76	120	6		2		112

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ознайомлення з конструкцією та знімання статичних характеристик датчиків	4
2	Вивчення принципу роботи та знімання статичних характеристик сельсинів	4
3	Точність настроювання та продуктивність токарних верстатів за різних умов механізації та автоматизації	4
4	Вивчення принципу роботи та визначення продуктивності вібробункеру	2

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості різних видів механізації та автоматизації	6
2	Актуальність щодо впровадження у виробництво CALS-технологій	12
3	Групові та типові технології	6

4	Вплив на продуктивність обробки деталей можливостей багатоопераційних верстатів з ЧПУ	14
5	Засоби відновлення різальних властивостей інструментів в автоматизованому виробництві	7
6	Автоматизація збирання	6
7	Орієнтація циліндричних заготовок	6
8	Транспортувальні роботи	10
9	Автоматичний контроль зовнішніх та внутрішніх поверхонь	9

7. Методи навчання

Під час викладання курсу використовуються наступні методи навчання:

- розповідь – для оповідної, описової форми розкриття навчального матеріалу;
- пояснення – для розкриття сутності певного явища, закону, процесу;
- бесіда – для усвідомлення за допомогою діалогу нових явищ, понять;
- ілюстрація – для розкриття предметів і процесів через їх символічне зображення (малюнки, схеми, графіки);

8. Очікувані результати навчання з дисципліни

Засвоєння матеріалу курсу дозволить розуміти види автоматизацій, їх вплив на підвищення продуктивності виробництва, необхідність впровадження на етапах життєвого циклу продукції CALS-технологій, впровадження групових та типових технологічних процесів, використання агрегатних та багатоопераційних верстатів з ЧПУ для зменшення часу технологічних процесів, використання автоматизованих засобів транспортування, закріплення та контролю оброблюваних деталей.

9. Засоби оцінювання

Для оцінки засвоєння матеріалу дисципліни використовуються:

- опитування на початку лекцій за матеріалами минулих занять;
- дискусії під час лекцій;
- письмові відповіді на тестові завдання;
- підсумковий екзамен.

10. Критерії оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота					Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1						
T1	T2	T3	T4		100	
5	5	5	5			
Змістовий модуль №2						
T5	T6	T7	T8	T9		
5	5	10	10	10		
T10	T11	T12	T13	T14		
10	10	5	10	5		

T1, T2 ... T14 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з дисципліни «Автоматизація виробничих процесів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання.(частина I) /Укл. Дядя С.І., Гуріна Л.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021. - 58с.

2. Конспект лекцій з дисципліни «Автоматизація виробничих процесів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання.(частина II) /Укл. Дядя С.І., Гуріна Л.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021. - 80с.

3. Конспект лекцій з дисципліни «Автоматизація виробничих процесів» для студентів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньої програми «Технології машинобудування» усіх форм навчання.(частина III) /Укл. Дядя С.І., Гуріна Л.О. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021. - 45с.

4. Методичні вказівки для виконання самостійних робіт з дисципліни “Автоматизація виробничих процесів” для студентів спеціальності 131 „Прикладна механіка” освітньої програми „Технології машинобудування” усіх форм навчання /Укл. С.І.Дядя, Л.О.Тумарченко – Запоріжжя: ЗНТУ, 2021.- 19с.

5. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни “Автоматизація виробничих процесів” для студентів спеціальності 131 „Прикладна механіка” освітньої програми „Технології машинобудування”/Укл. С.І.Дядя, В.М.Паміров, В.М.Томілін– Запоріжжя: ЗНТУ, 2021.- 23с.

12. Рекомендована література

Базова

1. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учеб. пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2011. — 265с.

2. Силин, Р.И. Автоматизация загрузки оборудования в машиностроении: Учебное пособие /Р.И. Силин. – Хмельницкий: ТУП, 2003. – 225с.
3. Инструментальное обеспечение автоматизированного производства: учебник для вузов /В.А. Гречишников [и др.] – М.: Станкин, 2000. –204 с.
4. Конюх, В.Л. Компьютерная автоматизация в промышленности /В.Л.Конюх. – М.: Бестселлер, 2005. – 250 с.
5. Белянин, П.Н. Промышленные роботы. /П.Н. Белянин. - М.: Машиностроение, 1975 г. - 400 с.
6. Станочное оборудование автоматизированного производства. Т 2. /Под ред. В.В. Бушуева. –М.: Изд-во «Станкин», 1994. - 656с.
7. Активный контроль в машиностроении. /Под ред. Е.И.Педь. – М.: Машиностроение, 1978. – 352с.

Допоміжна

8. Проць, Я.І. Автоматизація виробничих процесів. Навчальний посібник для технічних спеціальностей вищих навчальних закладів. / Я.І.Проць, В.Б.Савків, О.К.Шкодзінський, О.Л.Ляшук. – Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулюя, 2011. – 344с.
9. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник для вузов / Н.М. Капустин [и др.] – М.: Высш. шк., 2004. – 414 с.
10. Волосов, С.С. Приборы для автоматического контроля в машиностроении /С.С. Волосов, Е.И. Педь. – М.: Изд-во стандартов, 1976. – 336с.
11. Дашенко, А.Н. Проектирование автоматических линий / А.Н. Дашенко, А.П. Белоусов. – М.: Высшая школа, 1983. – 328с.
12. Тороп Д.Н. Teamcenter. Начало работы. /Д.Н.Тороп, В.В. Терликов. – М.: ДМК Пресс, 2011.- 280с.
13. В. А. Тимирязев, Технология производства и автоматизированное проектирование технологических процессов машиностроения: Учебник. 2-е изд., перераб. и дополн / В. А. Тимирязев А. Г. Схиртладзе, Н. П. Солнышкин, С. И. Дмитриев, А. И. Самаркин, Е. И. Самаркина, Е. А. Евгеньева. — Псков: Псковский государственный университет, 2016. — 334 с

13. Інформаційні ресурси

14. Яблочников, Е.И. Автоматизация технологической подготовки в приборостроении. / Е.И. Яблочников. –СПб: СПбГИТМО, 2002. 92с.
15. Селевцов, Л. И. Автоматизация технологических процессов. /Л.И.Селевцов. М.: Академия, 2014. — 352 с.
16. <http://proiz-teh.ru/at-avtomatizaciya-processov.html>
17. Станки с ЧПУ: устройство, программирование, инструментальное обеспечение и оснастка [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.А. Жолобов, Ж.А. Мрочек, А.В. Аверченков, М.В. Терехов, В.А. Шкаберин. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. – 355 с.
18. Полетаев, В. А. Автоматизация управления жизненным циклом продукции [Электронный ресурс]: / В. А. Полетаев. – Кемерово: КузГТУ, 2013. – 156с.

19. Teamcenter 9 Обзор функциональных возможностей системы. Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. 2012. - 67с.
20. Шахворостов, С.А. Роботы в системах автоматизации [Электронный ресурс]: учеб. Пособие /С.А. Шахворостов. – Электрон. текстовые дан. – Красноярск: Научно-инновационный центр, 2016. – 110 с
21. Легаев, В. П. Приборы автоматического контроля и управления в машиностроении: учеб. пособие / В. П. Легаев; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 123 с.