

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
кафедра приладобудування



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан інженерно-технічного
Факультету

Йолана ГОЛИК

« 27 » *серпень* 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ В ПРИЛАДОБУДУВАННІ

Рівень вищої освіти **1(бакалавр)**
Галузь знань **15 Автоматизація та приладобудування**
Спеціальність **151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології**
Освітня програма **«Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»**
Статус дисципліни **вибіркова**
Мова навчання **українська**

Ужгород - 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Технологічні процеси в приладобудуванні» для здобувачів вищої освіти галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування» спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» освітньої програми «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Розробник: Ігор ЧИЧУРА, завідувач кафедри приладобудування, канд.. фіз.-мат. наук.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засідання кафедри приладобудування протокол № 7 від « 15 » травня. 2024 р.

Завідувач кафедри  Ігор ЧИЧУРА

Схвалено науково-методичною комісією інженерно-технічного факультету протокол № 5 від « 20 » серпня. 2024 р.

Голова науково-методичної комісії  доц. Володимир ЦИГИКА
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 5,0	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин –150	4-й	4-й
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3,5 самостійної роботи студента – 3,5	7-й	8-й
	Лекції	
	34	10
	Практичні(семінарські):	
	0	0
Вид підсумкового контролю: екзамен	Лабораторні	
	26	2
Форма підсумкового контролю: письмовий	Самостійна робота	
	60	108

2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета вивчення курсу “Технологічні процеси в приладобудуванні” – познайомити студентів з основами розробки технологічної документації для побудови відповідних технологічних процесів на виробництві.

Основне завдання даного курсу – сформуванню у студентів розуміння поняття технології приладобудування, його ролі і місця в приладобудуванні.

Програма містить перелік тем, питань, які розглядаються на лекціях, лабораторних заняттях. Програмою передбачена самостійна робота студентів та контроль за нею, а також індивідуальна робота під керівництвом викладача (курсний проект, загальний обсяг 60 год., по індивідуальним, затвердженими планами на кафедрі). Приводиться список основної та допоміжної літератури, яка рекомендується для вивчення цієї дисципліни.

Програма розрахована для вивчення на протязі одного семестру.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК12. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

ФК7. Здатність аргументувати вибір технічних засобів автоматизації на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи і експлуатаційних умов; мати навички налагодження технічних засобів автоматизації та систем керування;

ФК10. Здатність брати участь у проектуванні систем автоматизації, мати базові знання зі змісту і правил оформлення проектних матеріалів, склад та послідовність виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових;

3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Для вивчення даної дисципліни необхідне засвоєння наступних дисциплін:

“Конструкційні матеріали”;

„Загальна фізика”;

„Метрологія”.

4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Вміння обґрунтувати вибір технічних засобів автоматизації на основі аналізу їх властивостей, призначення і технічних характеристик з урахуванням вимог до системи автоматизації та експлуатаційних умов.	ПРН7
Вміння приймати участь у проектуванні систем автоматизації, мати базові знання зі змісту і правил оформлення проектних матеріалів, складу проекту та послідовності виконання проектних робіт з врахуванням вимог відповідних нормативно-правових документів.	ПРН9

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Технологічні процеси в приладобудуванні»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Розуміти та застосовувати основні принципи побудови технологічних процесів на виробництві для забезпечення їх автоматизації та вдосконалення. Мати базові знання у основних видах робіт, що виконуються на виробництві та можливих способах їх автоматизації.	ПРН7
Мати основні навички проектування, розуміти послідовність технологічних операцій виготовлення та складання. Бути знайомим з технічною документацією та її розробкою.	ПРН9

5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Робоча програма з дисципліни «Технологічні процеси в приладобудуванні» розрахована на один семестр і включає два змістовних модулі.

Робоча програма з дисципліни «Технологія приладобудування», що читається на другому (4-й семестр) курсі денної форми навчання та третьому (5-й та 6-й семестри) заочної форми навчання ІГФ спеціальності ПСЕМ має два модулі, кожний з яких в свою чергу складається з трьох змістових модулів. Кожний змістовий модуль складається з трьох тем (Т1, Т2 і Т3) за виключенням шостого змістовного модулю, що складається з двох тем (Т1 і Т2). Контроль знань у семестрі вивчення дисципліни здійснюється за двома модулями. Для контролю знань розроблений перелік теоретичних питань, типові задачі, завдання для самостійної роботи, зі змістом яких студенти знайомляться на початку семестру. Кожний модуль оцінюється максимально в 100 балів. В кінці кожного семестру виводиться рейтинговий бал, який визначається як середньоарифметичне балів з двох модулів.

Розподіл балів, які отримують студенти за модуль наведені в таблицях:

Розподіл балів, які отримують студенти за 1 модуль

Поточне тестування та самостійна робота									Письмова контрольна робота	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			60	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3		
4	4	4	5	5	4	4	5	5		

Розподіл балів, які отримують студенти за 2 модуль

Поточне тестування та самостійна робота								Письмова контрольна робота	Сума
Змістовий модуль 4			Змістовий модуль 5			Змістовий модуль 6		60	100
T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2		
6	4	4	5	5	6	6	4		

До складання заліку та екзамену допускаються лише студенти, які мають рейтинговий бал не менше 35. Залік та екзамен з навчальної дисципліни студент може не складати, якщо він склав усі модулі та його влаштовує рейтингова оцінка. Студенти, які мають рейтинговий бал від 35 до 59 залік та екзамен складають обов'язково. Студент може підвищити на заліку та екзамені оцінку, при цьому рейтингова оцінка не може бути зменшена.

За результатами виконання студентом навчальної програми впродовж семестру рекомендується виставляти заліки та екзамени без додаткового опитування за такою шкалою:

Шкала оцінювання: вузу (ECTS та національна)

Сумарні бали	Оцінка ECTS	Екзамен (диф. залік)	Залік
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	Незараховано з можливістю повторного складання
1 – 34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	Незараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

При виконанні курсового проекту остання оцінюється наступним чином:

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40 балів	до 30 балів	до 30 балів	100

6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

6.1 Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Особливості розробки технологічних процесів у приладобудуванні.

Вступ. Предмет і задачі курсу.

Тема 1. Особливості приладобудування. Основи визначення і поняття. Технологічна термінологія. Особливості приладобудування. Структура виробничого та технологічного процесів. Структура приладобудівного підприємства.

Тема 2. Основи технологічних процесів. Загальна схема технологічного процесу. Технічні та економічні фактори, що враховуються при розробці. Вид та організаційні форми технологічного процесу.

Тема 3. Методи підвищення продуктивності праці. Основні етапи виробництва. Задачі і напрямки удосконалення конструкції на технологічність. Основні напрямки і шляхи підвищення продуктивності праці.

Змістовий модуль 2. Теорія базування. Розрахунок припусків на обробку.

Тема 1. Теорія базування. Правило 6-ти точок. Поняття про бази. Класифікація баз. Принципи постійності бази і суміщення баз. Способи установки деталей.

Тема 2. Похибки базування та методи їх пониження. Основні правила вибору технологічних баз.

Тема 3. Розрахунок припусків на обробку. Види заготовок та основні вимоги до них. Техніко-економічна роль припусків. Фактори, що впливають на величину припусків. Методи призначення припусків на обробку

Змістовий модуль 3. Точність і якість обробленої поверхні деталей. Загальна методика розробки технологічного процесу.

Тема 1. Точність обробки деталей. Основні фактори, що впливають на точність обробки. Основні методи досягнення заданої точності та якості.

Тема 2. Загальна методика розробки технологічного процесу. Основні вимоги та загальні правила розробки технологічного процесу. Види вихідної техніко-економічної документації. Формування етапів технологічного процесу. Особливості проектування технологічних маршрутів. Оптимальна структура технологічної операції. Вибір типу металорізального обладнання. Структура норми часу на обробку.

Тема 3. Удосконалення технологічних процесів. Типізація технологічних процесів. Групова обробка. Сфери застосування типових і групових принципів проектування технологічного процесу.

Змістовий модуль 4 Документація технологічного процесу виготовлення та процесів складання.

Тема 1. Документація технологічного процесу. Основи організації та управління процесом технологічного підготовки виробництва. Єдина система технологічної документації. Види технологічної документації

Тема 2. Технологія процесів складання. Класифікація методів складання і розв'язування складальних розмірних ланцюгів.

Тема 3. Точність складання. Метод регулювання, доцільність його застосування. Метод компенсаторів.

Змістовий модуль 5. Спеціальні технологічні процеси.

Тема 1. Механічна обробка мініатюрних виробів. Механічна обробка мініатюрних виробів. Холодна штамповка. Свердління малих отворів. Методи одержання нарізів. Шліфування, полірування і доводка.

Тема 2. Електрофізичні методи обробки. Електроерозійний метод. Обробка профільованим і не профільованим електродами. Лазерна технологія. Ультразвукова обробка.

Тема 3. Хімічна та електрохімічна обробка. Хімічна та електрохімічна обробка. Метод хімічного травлення. Електрохімічна розмірна обробка.

Змістовий модуль 6 Основи проектування пристосувань. Перспективи розвитку технології приладобудування.

Тема 1. Основи проектування пристосувань.

Тема 2. Перспективи розвитку технології приладобудування.

6.2 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. Особливості розробки технологічних процесів у приладобудуванні.												
Тема 1. Особливості приладобудування	17	2	-	2	-	13	11	1	-	-	-	10
Тема 2. Основи технологічних процесів.	23	2	2	4	-	15	14	2	-	2	-	10
Тема 3. Методи підвищення продуктивності праці.	17	2	-	-	-	15	12	2	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 1	57	6	2	6	-	43	37	5	-	2	-	30
Змістовий модуль 2. Теорія базування. Розрахунок припусків на обробку.												
Тема 1. Теорія базування. Правило 6-ти точок.	21	2	-	-	-	19	15	3	-	-	-	12
Тема 2. Похибки базування та методи їх пониження.	22	2	2	-	-	18	16	2	2	-	-	12
Тема 3. Розрахунок припусків на обробку.	20	2	2	-	-	16	11	1	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 2	63	6	4	-	-	53	42	6	2	-	-	34
Змістовий модуль 3. Точність і якість обробленої поверхні деталей. Загальна методика розробки технологічного процесу.												
Тема 1. Точність обробки деталей.	24	2	-	4	-	18	14	2	-	2	-	10
Тема 2. Загальна методика розробки технологічного процесу.	20	2	2	-	-	16	15	2	2	-	-	11
Тема 3. Удосконалення технологічних процесів	18	2	-	-	-	16	11	1	-	-	-	10
Разом за змістовим модулем 3	62	6	2	4	-	50	40	5	2	2	-	31
Усього за модуль 1	182	18	8	10	-	146	119	16	4	4	-	95

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 2												
Змістовий модуль 4. Документація технологічного процесу виготовлення та процесів складання.												
Тема 1. Документація технологічного процесу.	26	5	4	-	-	17	22	3	2	-	-	17
Тема 2. Технологія процесів складання.	20	2	-	-	-	18	13	2	-	-	-	11
Тема 3. Точність складання.	21	2	-	-	-	19	10	1	-	-	-	9
Разом за змістовим модулем 4	67	9	4	-	-	54	45	6	2	-	-	37
Змістовий модуль 5. Спеціальні технологічні процеси.												
Тема 1. Механічна обробка мініатюрних виробів.	23	2	2	4	-	15	14	2	-	-	-	12
Тема 2. Електрофізичні методи обробки.	17	2	-	-	-	15	14	2	-	-	-	12
Тема 3. Хімічна та електрохімічна обробка.	17	2	-	-	-	15	16	2	-	-	-	14
Разом за змістовим модулем 5	57	6	2	4	-	45	44	6	-	-	-	38
Змістовий модуль 6. Основи проектування пристосувань. Перспективи розвитку технології приладобудування.												
Тема 1. Основи проектування пристосувань	25	2	4	4	-	15	20	3	2	-	-	15
Тема 2. Перспективи розвитку технології приладобудування.	11	1	-	-	-	10	6	1	-	-	-	5
Разом за змістовим модулем 6	36	3	4	4	-	25	26	4	2	-	-	20
Усього за модуль 2	160	18	10	8	-	124	115	16	4	-	-	95

6.3 Теми практичних занять

З дисципліни «Технологічні процеси в приладобудуванні» не передбачено проведення практичних занять.

6.4 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Вступне заняття	2	-
2	Розробка маршруту та операцій виготовлення деталі	6	1
3	Визначення точності обробки деталей на настроєному верстаті статистичним методом	6	1
4	Вивчення будови та конструкції штампа послідовної дії	6	-
5	Конструкція пристосування та його розрахунково-конструкторський аналіз	6	-
Разом		26	4

6.4 Теми для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	Особливості приладобудування.	2	4
2	Основні матеріали для виготовлення деталей приладів.	2	4
3	Особливості сучасного приладобудівного підприємства.	2	4
4	Призначення техпроцесу токарної обробки	2	4
5	Види різців, призначення.	2	4
6	Призначення техпроцесу свердління, види свердла.	2	4
7	Призначення техпроцесу фрезування. Види фрез.	2	4
8	Технічна та економічна інформація для планування технологічного процесу.	2	4
9	Розрахувати між операційні припуски для заданої деталі.	2	4
10	Проаналізувати конструкцію деталі на технологічність.		4
11	Визначити відповідні бази деталі.	2	4
12	Призначити оптимальне пристосування для кріплення деталі.	2	4
13	Визначити достатності потужності верстату для механічної обробки.	2	4
14	Структура норми часу на обробку деталі.	2	4
15	Розрахувати основний час проведення техпроцесу.	2	4
16	Визначити фактори, що впливають на точність обробки.	2	4
17	Особливості проектування технологічного маршруту.	2	4
18	Сфери застосування типових і групових принципів проектування технологічного процесу.	2	4
19	Розробити технологічну документацію технологічного процесу.	2	4
20	Особливості використання методів регулювання та компенсаторів. Сфери використання.	2	4

21	Особливості техпроцесів шліфування, полірування і доводки.	2	4
22	Виготовлення деталей електроерозійним методом.	2	4
23	Особливості техпроцесу роботи штампів послідовної дії.	2	4
24	Виготовлення глибоких отворів методом прошивання отворів	2	4
25	Розрахувати та спроектувати пристосування для закріплення деталі	12	12
Разом		60	108

6.5 Індивідуальні завдання

В рамках вивчення дисципліни «Технологічні процеси в приладобудуванні» студентам заплановано виконання курсової роботи, для виконання курсової роботи передбачено методичне забезпечення:

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу «Технологія приладобудування» /Гютюнников С.В., Федак В.В. Бутурлакін О.П. - Ужгород: ПП Бреза. – 2010. – 40с.
2. Федак В.В., Кузьміна Е.А. Проектування технологічного процесу виготовлення деталі. Методичні вказівки по виконанню курсового проекту з курсу «Технологія приладобудування». – Ч.1. – Ужгород, 1996. – 67 с., іл.

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА

Для лекційних занять використовується мультимедійна аудиторія із комп'ютером, відеопроєктором та аудіо системою.

Практичні роботи виконуються на персональних комп'ютерах із встановленою операційною системою Windows.

Програмне забезпечення: система автоматизованого проектування AutoCad (навчальна версія), система електронного навчання Moodle <https://moodle.uzhnu.edu.ua>, внутрішня корпоративна електронна пошта УжНУ; електронний репозитарій ДВНЗ «УжНУ» <https://dspace.uzhnu.edu.ua/>

8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

1. ДСТУ 2500-94 Основні норми взаємозамінності. Єдина система допусків та посадок. Терміни та визначення. Позначення і загальні норми. – К.: Держстандарт України, 1994.
2. ДСТУ 2733. Корозія та тимчасовий протикорозійний захист металевих виробів. Терміни та визначення. Позначення і загальні норми. – К.: Держстандарт України, 1994/
3. ДСТУ 2974-95. Технологічне підготовлення виробництва. Основні терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1995.
4. Медвідь М.В., Шабайкович В.А. Теоретичні основи технології машинобудування. – Львів: Вища школа, 1976. – 300 с.
5. Руденко П.О. Проектування технологічних процесів у машинобудуванні. Навчальний посібник. – К.: Вища школа, 1993. – 414 с., іл.

6. Федак В.В., Кузьміна Е.А. Проектування технологічного процесу виготовлення деталі. Методичні вказівки по виконанню курсового проекту з курсу «Технологія приладобудування». – Ч.1. – Ужгород, 1996. – 67 с., іл.
7. Чумак М.Г. Матеріали та технологія машинобудування. Підручник. – К.: Либідь, 2000. – 368 с., іл.

8.