Вінницький національний технічний університет

Факультет машинобудування та транспорту

Кафедра технологій та автоматизації машинобудування

КОМП'ЮТЕРНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ

Обов'язковий освітній компонент

Рівень вищої освіти **другий** (магістерський)
Спеціальність **131 Прикладна механіка**
Освітня програма **Технології машинобудування**

Викладач: **доц. Петров О.В.**
Мова викладання: **українська**

Семестр – **1**
Кредитів ЄКТС – **5**
Лекцій – **27 год**
Практичних – **18 год**
Курсовий проект – **2 кредити ЄКТС / 60 год**
Самостійна робота – **45 год**
Вид контролю – **іспит**

Передумови для вивчення дисципліни – дисципліна покликана забезпечити розуміння студентами розробки схеми верстатного пристосування для обробки поверхонь та контрольного пристосування для перевірки точності виконання обробки, відповідно до вимог, вказаних у технічному кресленні деталі; розрахунку затискних сил, сил приводу та точності верстатного та контрольного пристосування; розробки конструкції верстатного та контрольного пристосування.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають компетентностей:

ІК. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

ЗК.01. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми;

ЗК.02. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології;

ЗК.04. Здатність розробляти проєкти та управляти ними;

ЗК.06. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ФК.01. Здатність застосовувати відповідні методи і ресурси сучасної інженерії для знаходження оптимальних рішень широкого кола інженерних задач із застосуванням сучасних підходів, методів прогнозування, інформаційних технологій та з урахуванням наявних обмежень за умов неповної інформації та суперечливих вимог;

ФК.02. Здатність описати, класифікувати та змоделювати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні теорій та практик механічної інженерії, а також знаннях суміжних наук;

ФК.04. Здатність зрозуміло і недвозначно доносити власні висновки, знання та пояснення до фахівців і нефахівців, зокрема і в процесі викладацької діяльності;

ФК.07. Здатність проводити обґрунтований вибір, а також розробити чи удосконалити конструкцію пристосування для технологічної чи контрольної операції механічної обробки.

За результатами вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти набувають результатів навчання:

РН.01. Застосовувати спеціалізовані концептуальні знання новітніх методів та методик проєктування, аналізу і дослідження конструкцій, машин та/або процесів в галузі машинобудування та суміжних галузях знань;

РН.07. Зрозуміло і недвозначно презентувати результати досліджень та проектів, доносити власні висновки, аргументи та пояснення державною та іноземною мовами усно і письмово колегам, здобувачам освіти та представникам інших професійних груп різного рівня;

РН.10. Вести пошук необхідної інформацію в науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах, засвоювати, оцінювати та аналізувати цю інформацію;

РН.14. Уміння застосовувати теоретичні знання та практичні навики для вибору, розрахунку параметрів та конструювання верстатних та контрольно-вимірювальних пристосувань для технологічних операцій механічної обробки.

Тематика

Змістовий модуль 1

Тема 1. Вступна лекція. Критерії оцінювання та розподіл балів. Зміст і задачі курсу.

Тема 2. Структура пристосувань. Верстатні та контрольно-вимірювальні пристосування.

Тема 3. Основні етапи проектування конструкцій пристосувань.

Тема 4. Установка заготовок в пристосуваннях на технологічних чи контрольних операціях.

Тема 5. Затискні елементи та пристрої пристосувань, їх розрахунок, вибір, проектування та удосконалення.

Змістовий модуль 2

Тема 6. Приводи пристосувань, їх розрахунок, вибір, проектування та удосконалення.

Тема 7. Розрахунок пристосування та його елементів на точність.

Тема 8. Аналіз міцності елементів конструкції пристосування. Аналітичні та імітаційні методи. Дослідження залежності міцності елементів конструкції пристосування від параметрів технологічних операцій.

Тема 9. Креслення та вимоги до конструкцій пристосувань.

Тема 10. Тривимірне моделювання конструкцій пристосувань.

Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
Вибір схеми закріплення заготовок. Розрахунок сил закріплення.	2
Вибір затискних пристроїв.	2
Вибір силових приводів пристосувань. Розрахунок їх параметрів.	3
Вибір конструкції корпусних деталей пристосувань.	2
Розрахунок пристосування на точність.	2
Ескізна проробка конструкції верстатного пристосування.	2
Аналіз елементів конструкції пристосування на міцність	1
Тривимірне моделювання деталей пристосування	2
Тривимірне моделювання складальних конструкцій пристосувань	2
Всього	**18**

Самостійна робота

Назва теми (денна форма навчання)	Кількість годин
Необхідність і суть нормалізації і стандартизації конструкції пристосувань	3
Вимоги до корпусів, матеріали і технічні вимоги на виготовлення корпусів	3
Розробка креслення загального вигляду і креслень оригінальних деталей пристосування	3
Інерційні силові приводи пристосувань	3
Розрахунок оправок та центрів для обробки деталей з базуванням по отвору	3
Поворотні пристрої для позиційної обробки отворів в заготовках	3
Ділильні головки. Пристрої для безперервного фрезерування заготовок. Спеціальні фрезерні пристрої, пристрої для фасонного фрезерування	4
Класифікація пристосувань для фрезерних верстатів. Область застосування. Типові конструкції. Особливості конструкції	3
Підготовка до модульних контрольних робіт	12
Всього	**45**

Методи навчання

При вивченні дисципліни використовуються:

1. Дидактичні методи – лекції з використанням мультимедійних презентацій.

2. Практичні методи: практичні заняття з використанням прикладного програмного забезпечення та практичні завдання.

3. Метод самостійного навчання.

4. Активні методи: тестування.

5. Словесні методи навчання: лекції, консультації.

Як технічні засоби навчання використовуються інформаційні плакати та макетні зразки верстатних пристосувань у ауд. 1103 та 1104.

Індивідуальні завдання

Освітньою програмо та навчальним планом передбачено виконання курсового проекту здобувачами денної та заочної форми навчання. Завданням курсового проекту є проектування верстатного або контрольно-вимірювального пристосування для заданої операції технологічного процесу механічної обробки деталі з визначеною програмою випуску.

Форми та методи контролю

Протягом вивчення дисципліни передбачається поточний та підсумковий форми контролів знань студентів.

Поточний контроль проводиться шляхом фронтального, індивідуального чи комбінованого опитування студентів в результаті написання колоквіумів та виконаних контрольних робіт. Колоквіуми можуть проводитись за допомогою таких методів:

- письмової контрольної роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової контрольної роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на колоквіум).

Метод написання та максимально дозволений час колоквіуму оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

Підсумковий контроль знань студентів проводиться шляхом складання диференційованого заліку за темами, що охоплюють весь курс дисципліни. Іспит може проводитись за допомогою таких методів:

- письмової роботи;
- складання тестів у електронній системі університету;
- складання тестів у електронній системі університету та додаткової письмової роботи (додатково оголошується розподіл балів за складання тестів

та виконання письмової роботи із загальної кількості балів, відведених на підсумковий контроль).

Метод та максимально дозволений час складання підсумкового контролю оголошується студентам на першому тижні навчального семестру.

Розподіл балів, які отримують студенти

Розподіл балів з навчальних видів робіт з дисципліни.

Навчальний семестр (денна форма)

Модуль 1		*Модуль 2*	
Котрольна робота	10	Котрольна робота	10
Колоквіум	20	Колоквіум	20
СРС (тестування)	7,5	СРС (тестування)	7,5
Сума за модуль 1	37,5	Сума за модуль 2	37,5
Сума за семестр 75			

Курсовий проект

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 20	до 30	до 50	100

Загальна оцінка студента за результатами КМС залежить від суми набраних під час теоретичного навчання балів (до 75 балів) та складання іспиту (до 25 балів), і визначається за таблицею.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS
90 – 100	**A**
82 – 89	**B**
75 – 81	**C**
64 – 74	**D**
60 – 63	**E**
35 – 59	**FX** незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 34	**F** незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів

Рівень компетентності	**За бальною шкалою**	**За шкалою ЄКТС**	**Критерії оцінювання**
IV Високий (творчий) «5»	90-100	A	Виставляється, якщо при відповіді на питання виявлено всебічні, систематизовані, глибокі знання матеріалу, який виноситься на контроль, уміння вільно виконувати завдання, передбачені робочою програмою, знання основної і додаткової літератури, передбачені робочою програмою на рівні творчого використання.
III Достатній (конструк-тивний) «4»	82-89	B	Повні знання з питань і задач, що стоять перед студентом. Уміння викладати основні ідеї. Вміння професійно відстоювати свою точку зору. Припускаються несуттєві неточності у викладенні матеріалу та у відповідях.
	75-81	C	Достатньо повні знання з поставлених питань і задач. Вміння викладати основні ідеї. Здатність самостійно застосовувати вивчений матеріал на рівні стандартних ситуацій, наводити окремі власні приклади на підтвердження власних тверджень. Вміння доводити правильність своїх рішень. Несуттєві неточності у відповідях та деякі нераціональності при розробці схем установлення та закріплення.
II	64-74	D	Студент може відтворити значну частину

Середній (репро-дуктив-ний) «3»			теоретичного матеріалу, виявляє знання та розуміння основних положень, з допомогою викладача може аналізувати матеріал, робити висновки та розробляти схеми установлення та закріплення. Пояснення неповні, нелаконічні, не завжди точні. Відповіді на питання неповні, містять неточності, при розробці схем установлення та закріплення застосовуються не найраціональніші рішення.
	60-63	E	Задовільні знання навчального матеріалу на рівні вищому за початковий. Здатність за допомогою викладача логічно відтворювати значну частину матеріалу. При відповіді на запитання виникають труднощі у деяких положеннях, відповіді не повні, не використовуються всі ефективні схеми установлення та закріплення.
I Низький «2»	35-59 незадовільно з можливістю повторного складання	FX	Теорією володіє на рівні фрагментів, відтворює матеріал уривчасто. Утруднюється в обгрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді, пояснення не обгрунтовані. Самостійно, без допомоги викладача, не може побудувати схеми установлення та закріплення.
	0-34 незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F	Теорією володіє на рівні фрагментів, відтворює матеріал уривчасто. Утруднюється в обгрунтуванні рішень, на запитання викладача дає неправильні відповіді. Самостійно, без допомоги викладача, не може побудувати схеми установлення та закріплення. Не здав всі необхідні навчальні завдання/роботи: колоквіум, СРС (тестування), контрольні роботи

Критерії оцінювання знань, умінь та навичок здобувачів за видами робіт

Рівень компетентності	За шкалою ЄКТС	Критерії оцінювання		
		СРС (тестування)	**Колоквіум**	**Контрольна робота**
IV Високий (творчий)	A	**7-7,5 б.** 14-15 правильних відповідей. Одна правильна відповідь – 0,5 б.	**17-20 б.** У відповіді повністю розкрито суть питання, надано правильне теоретичне тлумачення та визначення, наведені приклади та необхідні ілюстрації	**9-10 б.** Правильне та безпомилкове проведення необхідних розрахунків з вірно виконаними ілюстраціями отриманих результатів
III Достатній (конструк-тивний)	B	**6-6,5 б.** 12-13 правильних відповідей. Одна правильна відповідь – 0,5 б.	**13-16 б.** У відповіді розкрито суть питання, але допущені деякі несуттєві помилки, відсутні обґрунтування окремих положень, присутні помилки у наведених прикладах, присутні незначні помилки у необхідних ілюстраціях	**7-8 б.** Правильне і безпомилкове розв'язанні завдання, але без пояснень до розрахунків, з несуттєвими помилками у ілюстраціях до отриманих результатів

	C	**5-5,5 б.** 10-11 правильних відповідей. Одна правильна відповідь – 0,5 б.	**9-12 б.** У відповіді розкрито суть питання, але допущені неправильні обґрунтування окремих положень, прикладі не наведені, необхідні ілюстрації частково стосуються суті питання	**5-6 б.** Правильне розв'язання завдання, з деякими незначними помилками, без пояснень до розрахунків, з помилками в ілюстраціях до отриманих результатів
II Середній (репро-дуктив-ний)	D	**4-4,5 б.** 8-9 правильних відповідей. Одна правильна відповідь – 0,5 б.	**5-8 б.** У відповіді не розкрито суті питання, але наведені відомості, які стосуються суті питання, приклади не наведені, необхідні ілюстрації відсутні	**3-4 б.** Завдання виконані з помилками, які свідчать про недостатні теоретичні знання, ілюстрації відсутні
	E	**3-3,5 б.** 6-7 правильних відповідей. Одна правильна відповідь – 0,5 б.	**1-4 б.** У відповіді не розкрито суті питання, наведені відомості, які не стосуються суті питання, а лише спільної із питанням тематики, приклади не наведені, необхідні ілюстрації відсутні	**1-2 б.** Завдання не виконані, а лише наведено фрагменти тексту чи розрахунків, пов’язаних із темою завдання, ілюстрації відсутні
I Низький	F-FX	**0-2,5 б.:** за повну 0-5 правильних відповідей. Одна правильна відповідь – 0,5 б.	**0 б.** Відповідь відсутня	**0 б.** Завдання не виконані, ілюстрації відсутні

Академічні права та обов’язки здобувачів вищої освіти

Здобувачі вищої освіти, які навчаються у ВНТУ, мають дотримуватися норм забезпечення честі, гідності, взаємної поваги і довіри, рівноправності та толерантності усіх учасників освітнього процесу шляхом дотримання принципів академічної доброчесності, викладених у **«Положенні про академічну доброчесність у ВНТУ»**.

З метою запобігання та виявлення плагіату у навчальних роботах, розвитку навичок коректної роботи із джерелами інформації та впровадження практики належного цитування, дотримання вимог наукової етики та поваги до інтелектуальних надбань та активізація самостійності й індивідуальності при створенні авторського твору і відповідальності за порушення загальноприйнятих правил цитування слід дотримуватись норм **«Положення про запобігання академічному плагіату та порядок його виявлення у навчальних, наукових, кваліфікаційних та науково-методичних роботах у ВНТУ»**.

З метою визнання результатів навчання здобутих під час неформальної та/або інформальної освіти, тобто такої, що здобувалася за освітніми програмами та не передбачала присудження визнаних державою освітніх кваліфікацій за рівнями освіти, але могла завершуватися присвоєнням професійних та/або присудженням часткових освітніх кваліфікацій при навчанні на території України чи за її межами, а також освіти, яка здійснювалася у порядку самоосвіти, здобувачі вищої освіти можуть скористатися відповідними процедурами, наведеними у **«Положення про порядок визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти у ВНТУ»**.

Здобувачі вищої освіти мають право оскаржити результати проміжних та підсумкових контрольних заходів, але на лише на підставі аргументованих

пояснень, відповідно до **«Порядку організації та проведення заліків, диференційованих заліків, екзаменів у ВНТУ»**, а також безпосередньо звернувшись до освітнього омбудсмена, згідно **«Положення про освітнього омбудсмена з прав студентів ВНТУ»**.

З метою вирішення конфліктних ситуацій, що можуть виникнути у здобувачів освіти із іншими учасниками освітнього процесу та/або недопущення виникнення конфліктних ситуацій слід бути обізнаним у нормах **«Кодексу етику ВНТУ»**. Здобувачі вищої освіти ВНТУ мають керуватися принципом «нульової толерантності» до будь-яких проявів корупції і повинні вживати всіх передбачених законодавством заходів щодо запобігання, виявлення та протидії корупції і пов'язаним з нею діям (практикам), відповідно до **«Антикорупційної програми ВНТУ»**.

Наведені документи оприлюднені на сайті ВНТУ: https://vntu.edu.ua/uk/public-info/zag.html.

Основні інформаційні ресурси

1. Комп'ютерне проектування технологічного оснащення. Курсове проектування : навчальний посібник / О. В. Петров, С. І. Сухоруков. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 125 с.

2. Контрольно-вимірювальні пристрої технологічних машин : навч. посібник / За ред. проф. З. А. Стецька. – Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 321 с.

3. Мироненко О. М. Курсове проектування з дисциплін «Проектування пристосувань», «Системи автоматизованого проектування технологічної оснастки» : навчальний посібник / О. М. Мироненко, Ю. А. Бурєнніков – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 61 с.

4 Технологічна оснастка : навчальний посібник / О. В. Петров, С. І. Сухоруков. – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 123 с.

5. Виконання креслеників та тривимірних моделей машинобудівних виробів за допомогою CAD-системи: навчальний посібник / А. Г. Буда, О. В. Петров – Вінниця : ВНТУ, 2019. – 104 с.

6. Edward G. Hoffman. Jig and Fixture Design / Edward G. Hoffman. – Fifth Edition. – Delmar : Cengage Learning, 2011. – 369 p.

7. Петров О.В. Засоби автоматизації розрахунків параметрів затискних пристроїв для технологічних операцій механічної обробки / О. В. Петров, С. І. Сухоруков, М. В. Трофимчук, В. А. Подоляк // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки: Науковий журнал. – Хмельницький, 2015. – №6. – С. 29-33.

8. Петров О.В. Застосування прикладних програм для розрахунку на міцність деталей верстатних пристосувань / О. В. Петров, В. А. Подоляк, С. О. Гундерчук // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки: Науковий журнал. – Хмельницький, 2017. – №2. – С. 12-14.

9. http://nbuv.gov.ua/

10. http://lib.vntu.edu.ua/