



## Курсовий проект з конструкторського забезпечення інструментальних систем Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	<i>13 Механічна інженерія</i>
Спеціальність	<i>131 Прикладна механіка</i>
Освітня програма	<i>Інструментальні системи інженерного дизайну</i>
Статус дисципліни	<i>Нормативна</i>
Форма навчання	<i>очна(денна)/дистанційна/змішана</i>
Рік підготовки, семестр	<i>4 курс, осінній семестр (КЗІС-КП, 4курс, осінній семестр)</i>
Обсяг дисципліни	<i>1,5 кредити ЄКТС, 45 год.</i>
Семестровий контроль/ контрольні заходи	<i>Залік</i>
Розклад занять	<i><a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a></i>
Мова викладання	<i>Українська</i>
Інформація про керівника курсу / викладачів	Консультації: <i>асистент Майданюк С.В.</i> Кафедра: корпус КПІ 22, кімната 611, тел. (044)204-82-55 Пошта: <i>maidaniuk.serhii@iil.kpi.ua</i>
Розміщення курсу	<i><a href="https://classroom.google.com/c/MTUyODc5NjY0OTE4?cjc=xekouip">https://classroom.google.com/c/MTUyODc5NjY0OTE4?cjc=xekouip</a></i>

### Програма навчальної дисципліни

#### 1. Опис навчальної дисципліни, її мета, предмет вивчення та результати навчання

Дана дисципліна є заключною трьох кредитних модулів: КЗІС-1, КЗІС-2, КЗІС-3, яка є основою для підготовки висококваліфікованих фахівців, здатних вирішувати базові науково-технічні задачі в області конструкторсько-інструментального забезпечення машинобудівних виробництв, які виготовляють, експлуатують різні види інструменту, застосовують різні види обробки при виготовленні різних деталей, які використовуються у світовій економіці.

**Метою дисципліни** є розширення та поглиблення теоретичних знань з розробки та удосконалення конструкцій різального інструменту, набуття практичного досвіду проектування та профілювання різального інструменту, набуття уміння роботи з технічною та нормативною документацією з різального інструменту та його проектування.

Основні завдання навчальної дисципліни, згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти після засвоєння навчальної дисципліни мають отримати наступні програмні компетенції:

ФК11 Здатність визначати раціональні схеми формоутворення поверхонь, як основу проектування інструментальних систем для заданих умов механічної обробки.

ФК12 Здатність визнати раціональний тип інструменту для оброблення поверхні заданої форми.

ФК13 Здатність проектувати інструменти стандартної конструкції на базі існуючих методик.

ФК15 Здатність дотримуватись вимог до системи допоміжного інструменту та оснащення автоматизованого виробництва.

ФК17 Здатність створювати нові технічні об'єкти машинобудування з урахуванням принципів дизайну та ергономіки.

Та продемонструвати такі програмні результати навчання:

РН 17) враховувати способи утворення інструментальних поверхонь, умов формоутворення, при яких можливе виготовлення заданої поверхні деталі та методи визначення сімейства огинаючих кривих та поверхонь.

РН 19) особливостей конструкцій, експлуатації допоміжного інструменту та оснащення для різних груп верстатів з ЧПК та сучасних конструкцій агрегатно-модульних систем інструментів автоматизованого виробництва.

## **2. Пререквізити та місце дисципліни (місце в структурно-логічній схемі навчання за відповідною освітньою програмою)**

Дисципліна «Курсовий проект з конструкторського забезпечення інструментальних систем» базується на наступних дисциплінах:

- вища математика;
- інженерна та комп'ютерна графіка;
- механіка-матеріалів і конструкцій;
- теорія механізмів і машин;
- метрологія, стандартизація і сертифікація;
- технологія конструкційних матеріалів;
- конструкторське забезпечення інструментальних систем-1. Основи формоутворення поверхонь;
- конструкторське забезпечення інструментальних систем-2. Основи різального інструменту;
- конструкторське забезпечення інструментальних систем-3. Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва.

У свою чергу дисципліна «Курсовий проект з конструкторського забезпечення інструментальних систем» є базою для дипломного проектування.

## **3. Зміст навчальної дисципліни**

Тема 1. Проектування фасонних різців

Тема 2. Проектування протяжки або черв'ячної фрези

Тема 3. Проектування черв'ячної фрези

Тема 4. Проектування фасонної фрези для утворення гвинтових канавок

#### 4. Навчальні матеріали та ресурси

##### Базова література

- Солодкий В.І., Плівак О.А., Майданюк С.В. Проектування металорізальних інструментів : Навч. посіб. – Київ : НТУУ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 170 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/27532>.
- Родін П.Р., Бугай Ю.М., Равська Н.С. Солодкий В.І. Металорізальні інструмента, Частина 1. – Київ: УМК ВО, 1992. – 228 с.v
- Родін П.Р., Бугай Ю.М., Равська Н.С. Солодкий В.І. Металорізальні інструмента, Частина 2. – Київ: УМК ВО, 1993. – 180 с.
- Грановский Г.И. Панченко К.П. Фасонные резцы. - М.: Машиностроение, 1975. - 310 с.
- Щеголев А.В. Конструирование протяжек : текст / А.В. Щеголев. – М.: Машиностроение, 1960. – 346 с.

##### Додаткова література

- Солодкий, В. І. Різальний інструмент та інструментальне забезпечення автоматизованого виробництва. Різці фасонні [Електронний ресурс] : [методичні вказівки] для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» / В. І. Солодкий ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. – 80 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/29405>.
- Родин П.Р. Металлорежущие инструменты. - К.: Вища школа, 1986. - 656 с.
- Родін П.Р., Равська Н.С., Ковальова Л.І., Родін Р.П. Різальний інструмент у прикладах і задачах. Київ: Вища школа. – 1994. – 294 с.
- Маргулис Д.К. Протяжки переменного резания : текст /Д.К. Маргулис. – М.: Машиностроение, 1962. – 286 с.
- Справочник инструментальщика : справочник / И.А. Орднарцев Г.В. Филлипов, А.Н. Шевченко и др. – Л.: Машиностроение, 1987. – 846 с.
- Справочник конструктора-инструментальщика : справ. / В.И. Барнчиков, Г.В. Боровский, В.А. Гречишников и др. // под ред. Баранчикова В.И. – М.: Машиностроение, 1994. – 560 с.
- Справочник металлиста. Том 5 : справочник / Под. ред. Н.С. Ачеркана. – М.: МАШГИЗ, 1960. – 1184 с.
- Основы формообразования поверхностей : учеб.пособ. / П. Р.Родин, Н. С. Равская, В.И. Солодкий, С. П. Радзевич. – Киев: Национальный технический университет Украины "КПИ", 1998. – 194 с.
- Родин П.Р. Основы формообразования поверхностей резанием: учебник - К.: Вища школа, 1977. - 192 с.
- Равська Н. С. Основи формоутворення поверхонь при механічній обробці/ Н. С. Равська, П. П. Мельничук, Т. П. Ніколаєнко., О.А. Охріменко // - К.: Вид. СКД-Друк, 2013. – 215с.
- Равська Н.С., Родін П.Р., Ніколаєнко Т.П., Мельничук П.П., Виговський Г.М. Геометрія спряжених поверхонь – Житомир: ЖІТІ, 2001 – 314с.
- Основи формоутворення поверхонь: Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Визначення спряжених профілів при схемі формоутворення, що відповідають коченню без ковзання початкового кола по початковому колу» для студентів напряму підготовки 6.050503 - Машинобудування / Уклад.: О.А. Охріменко, Д.Ю. Джулій, С.В.

Майданюк, Київ: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017.-20 с. – URL: [http://itm.kpi.ua/wp-content/uploads/lab1\\_ofp\\_-2017.pdf](http://itm.kpi.ua/wp-content/uploads/lab1_ofp_-2017.pdf).

- *Основи формоутворення поверхонь: Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Визначення спряжених профілів при схемі формоутворення, що відповідають коченню без ковзання початкового кола по початковій прямій, коли профіль деталі пов'язаний з початковою прямою» для студентів напряму підготовки 6.050503 - Машинобудування / Уклад.: О.А. Охріменко, Д.Ю. Джулій, С.В. Майданюк, Київ: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017.-21 с. – URL: [http://itm.kpi.ua/wp-content/uploads/lab2\\_ofp\\_-2017.pdf](http://itm.kpi.ua/wp-content/uploads/lab2_ofp_-2017.pdf).*
- *Основи формоутворення поверхонь: Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи «Визначення спряжених профілів, при схемі формоутворення, що відповідає коченню без ковзання початкового кола зв'язаного з заданим профілем по початковій прямій зв'язаною з відхідною інструментальною поверхнею» для студентів напряму підготовки 6.050503 - Машинобудування / Уклад.: О.А. Охріменко, Д.Ю. Джулій, С.В. Майданюк, К.: «КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. - 20 с. – URL: [http://itm.kpi.ua/wp-content/uploads/lab3\\_ofp\\_-2017.pdf](http://itm.kpi.ua/wp-content/uploads/lab3_ofp_-2017.pdf).*

## Навчальний контент

### 5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Лекційні заняття

*Не передбачено.*

#### Практичні заняття

*Не передбачено.*

#### Лабораторні заняття

*Не передбачено.*

### 6. Самостійна робота студента

#### Курсовий проект

*Курсовий проект з конструкторського забезпечення інструментальних систем є творчим індивідуальним завданням, кінцевим результатом виконання якого є розробка нового або вдосконалення існуючого різального інструменту.*

*Курсовий проект містить розрахунково-пояснювальну записку, кресленики та інші матеріали, які визначаються завданням на курсове проектування.*

*Курсовий проект має бути захищений до початку екзаменаційної сесії.*

*Студенту видається індивідуальне завдання на курсовий проект, яке складається з трьох окремих індивідуальних завдань з переліку:*

#### Завдання 1. Проектування фасонного різця

- геометричні параметри різальної частини фасонного різця;
- профілювання різця (графічне та аналітичне профілювання різця, порівняння двох методів профілювання);
- побудова епюри розподілу задніх нормальних кутів вздовж різальної кромки;
- розрахунок різця та розробка робочого кресленника різця;
- проектування різцетримача для фасонного різця та розробка складального кресленника різцетримача.

#### Завдання 2. Проектування черв'ячної фрези

- геометричні параметри черв'ячної фрези;
- профілювання фрези графічним та аналітичним методами, порівняння двох методів профілювання та визначення профілю вихідної інструментальної поверхні фрези;
- перевірка правильності профілювання – профілювання деталі графічним та аналітичним методами (порівняння вихідного профілю деталі та профілю деталі, отриманого при профілюванні);
- розрахунок та розробка робочого кресленника черв'ячної фрези.

#### Завдання 3. Проектування протяжки

- розрахунок протяжки;
- розробка робочого кресленника протяжки.

#### Завдання 4. Проектування дискової фрези для утворення гвинтових поверхонь

- геометричні параметри фрези для утворення гвинтових поверхонь;
- профілювання фрези для утворення гвинтових поверхонь графічним та аналітичним методами, порівняння двох методів профілювання та визначення профілю вихідної інструментальної поверхні фрези;
- розрахунок та розробка робочого кресленника фрези для утворення гвинтових поверхонь.

## Політика та контроль

### 7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

#### Відвідування занять

Правила відвідування занять регламентується: «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>; «Положення про систему внутрішнього забезпечення якості вищої освіти в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/121>.

Правила поведінки на заняттях (активність, підготовка коротких доповідей чи текстів, відключення телефонів, використання засобів зв'язку для пошуку інформації на гугл-диску викладача чи в інтернеті тощо) регламентується «Положення про організацію освітнього процесу в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/39>.

## Правила захисту

Кожен студент особисто здає курсовий проект перед комісією.

## Процедура оскарження результатів контрольних заходів

Студенти мають можливість підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право оскаржити результати контрольних заходів, але обов'язково аргументовано пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного листа та/або зауважень.

## Академічна доброчесність

Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code> та регламентуються «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» [https://osvita.kpi.ua/2020\\_7-170](https://osvita.kpi.ua/2020_7-170).

## Норми етичної поведінки

Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code> та регламентуються «Положення про систему запобігання академічного плагіату в КПІ ім. Ігоря Сікорського» <https://osvita.kpi.ua/node/47>; положенням «Положення про вирішення конфліктних ситуацій в КПІ ім. Ігоря Сікорського» [https://osvita.kpi.ua/2020\\_7-170](https://osvita.kpi.ua/2020_7-170).

## 8. Види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (PCO)

### Розподіл навчального часу

за видами занять і завдань з дисципліни згідно з робочим навчальним планом

Таблиця 8.1.

Семестр	Всього	Розподіл за семестрами та видами занять				МКР	РГР	Залік
		Лек.	Прак.	Лаб.	СРС			
7	45	–	–	–	45	–	–	+
Всього	45	–	–	–	45	–	–	+

Рейтинг студента з дисципліни складається з балів, що він отримує за:

- виконання 3 завдань курсового проекту - 60 балів;
- відповідь на заліку - 40 балів.

## Курсовий проект (r1)

Курсовий проект складається з 3-х завдань. Рейтингові бали нараховуються за кожне завдання. Максимальна кількість балів за завдання нараховується за правильне та своєчасне виконання. Терміни виконання завдань встановлюються викладачем на консультаціях.

Максимальна кількість балів становить:  $r1=60$  балів.

Ваговий бал одного завдання курсового проекту становить 20 балів . Максимальна кількість балів за курсовий проект:

$$r1 = 3 \text{ завдання} \times 20 \text{ балів} = 60 \text{ балів.}$$

Максимальна кількість штрафних балів «- 6 балів» або заохочувальних «+6 балів» за весь проект.

### Рейтингові бали за одне завдання курсового проекту

Таблиця 8.2

Бали	Критерій оцінювання
20	Завдання виконано в повному обсязі, зауважень до результатів та графічної частини нема
18	Завдання виконано в повному обсязі, є зауваження до графічної частини
16	Зауваження до отриманих результатів та графічної частини
14	Завдання та/або графічна частина мають помилки
12	Завдання та/або графічна частина виконано не в повному обсязі
0	Завдання не виконано, звіт відсутній

## Штрафні та заохочувальні бали (r2)

Загальний рейтинг з дисципліни включає штрафні та заохочувальні бали (табл.8.3). Загальна сума штрафних балів не може перевищувати  $60 \times 0,1 = (- 6)$  балів, а заохочувальних балів –  $60 \times 0,1 = (+ 6)$  балів.

### Штрафні та заохочувальні бали

Таблиця 8.3

Дія	Бали
Несвоєчасне представлення результатів виконання завдання	мінус 2 бали (але в сумі не більш, ніж мінус 6 балів)
Застосування оригінального підходу при виконанні завдання	плюс 2 бали (але в сумі не більш, ніж плюс 6 балів)
Виконання додаткового дослідження при виконанні завдання	плюс 2 бали (але в сумі не більш, ніж плюс 6 балів)

## Умови рубіжної атестації

На 8-й тиждень навчання (перша атестація) графіком передбачено виконання: 1-го завдання курсового проекту – 20 балів. Таким чином для отримання "задовільно" з першої рубіжної атестації студент повинен мати не менше ніж  $20 \times 0,5 = 10$  балів.



На 14-й тиждень навчання (друга атестація) графіком передбачено виконання: 2-х завдань курсового проекту: 2завд x 20 балів; що становить у сумі 40 балів. Таким чином для отримання "задовільно" з другої рубіжної атестації студент повинен мати не менше ніж  $40 \times 0,5 = 20$  балів.

### Критерії оцінювання заліку (Rз)

Для оцінки результатів за курсовий проект кафедрою створюється комісія з проведення семестрового контролю.

Залікова оцінка з курсового проекту виставляється за результатами захисту проекту перед комісією з проведення семестрового контролю.

Захист курсового проекту проводиться в період останніх двох тижнів теоретичного навчання в семестрі, до початку екзаменаційної сесії.

Залік проводиться в усній формі. Залік складається з чотирьох питань. Кожне питання оцінюється у 10 балів. Максимальна кількість балів отриманих за залік складає 40 балів:

$$R_z = 10 \text{ балів} \times 4 \text{ питання} = 40 \text{ балів.}$$

Критерій оцінювання визначається як сума якості відповідей на кожне питання за табл. 8.4.

#### Кількість балів за відповіді на одне питання заліку

Таблиця 8.4

Бали	Критерій оцінювання
10	Відмінна відповідь (не менше 95% інформації), можливі несуттєві зауваження та неточності
9	Дуже добра відповідь (не менше 85% інформації), помилок немає, відповідь на переважну більшість питань, творче мислення
8	Добра відповідь (не менше 75% інформації), помилок немає, відповідь на більшість питань, окремі недоліки
7	Достатня відповідь (не менше 60% інформації) є зауваження, відповідь тільки на частину питань
6	Задовільна відповідь (не менше 60% інформації), суттєві помилки, відповідь на поодинокі питання, не може пояснити результати
0	Відповідь не вірна або менше 60% інформації, або відсутня

### Розрахунок шкали рейтингу з дисципліни (RD):

Сума вагових балів контрольних заходів протягом семестру складає:

$$R_c = r_1 + r_2$$

рейтингові або вагові бали за кожний вид робіт з дисципліни, штрафні та заохочувальні бали (табл. 8.2-8.3).

$$R_c = (20 + 20 + 20) + (\pm 6) = (54...66) \text{ балів}$$



Залікова складова Rз шкали дорівнює (табл. 8.4):

$$R_z = 4 \times 10 \text{ балів} = 40 \text{ балів.}$$

Таким чином, рейтингова шкала з дисципліни складає

$$RD = R_c + R_z = (54...66) + 40 = (94...106) \text{ балів.}$$

Для отримання відповідної оцінки з дисципліни студент має набрати певну кількість балів, згідно з таблицею перерахунку (табл. 8.5).

**Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою**

Таблиця 8.5

Кількість балів	Оцінка
100-95	Відмінно
94-85	Дуже добре
84-75	Добре
74-65	Задовільно
64-60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно
Не виконані умови допуску	Не допущено

**Робочу програму навчальної дисципліни (силабус) склав:**

асистент

кафедри конструювання машин

Сергій МАЙДАНЮК

**Ухвалено** кафедрою конструювання машин

(Протокол № 1 від 30.08.2021)

**Погоджено** методичною комісією

механіко-машинобудівного інституту

(Протокол № від )