

Кафедра професійної та технологічної освіти і загальної фізики



Директор ІНІ ЮТКН

Олег АНГЕЛЬСЬКИЙ

“9” серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни

Основи технічного проєктування та моделювання

обов'язкова

Освітньо-професійна програма «Трудове навчання та технології»

Спеціальність 014.10 «Середня освіта (трудове навчання та технології)»

Галузь знань 01 «Освіта»

Рівень вищої освіти перший бакалаврський

Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук

Мова навчання українська

Робоча програма навчальної дисципліни Основи технічного проєктування та моделювання складена відповідно до освітньо-професійної програми «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 014.10 «Середня освіта (трудове навчання та технології)» галузі знань 01 «Освіта», затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича протокол № 7 від «30» червня 2021 року.

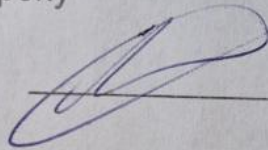
Розробник: Ярема С. В. доцент кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики, кандидат фізико-математичних наук.

Викладач: Ярема С. В. доцент кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики, кандидат фізико-математичних наук.

Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри професійної та технологічної освіти і загальної фізики

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Завідувач кафедри



Гудима Ю.В.

Схвалено методичною радою НН ІФТКН

Протокол № 1 від 9 серпня 2024 року

Голова методичної ради НН ІФТКН



Козярський І.П.

Мета навчальної дисципліни: формування у студентів інтегральних компетентностей, які забезпечують їм здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що передбачають необхідність застосування теоретичних знань. Загальна мета дисципліни полягає у викладенні студентам основ знань про методичні, організаційні та практичні засади роботи в системах автоматизованого проєктування та підготовки виробництва, з методами та засобами сучасного комп'ютерного проєктування та 3D-моделювання при проєктуванні машин та обладнання.

Пререквізити для вивчення даної дисципліни будуть корисні знання, отримані студентом з матеріалів курсів, передбачених ОПП «Трудове навчання та технології» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, зокрема «Теорія машин та механізмів», «Деталі машин», «Робочі машини» та інших. У разі необхідності, студенти можуть опрацювати зазначений матеріал у межах годин самостійної роботи, наприклад, за електронними курсами на платформі moodle.chnu.edu.ua.

Завдання вивчення навчальної дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни є: навчити здобувачів вищої освіти сприяти формуванню у студентів технічних спеціальностей загальної картини функціональних характеристик та можливостей основних світових систем комп'ютерного моделювання та проєктування.

Дисципліна дозволить отримати знання в обсязі, достатньому для самостійного вирішення конструкторських та виробничо-технологічних завдань в галузі конструювання, проєктування систем та комплексів, призначених для автоматизації виробничих (технологічних) процесів. Отримані вміння дозволяють використовувати інженерні методики, аналітичні та числові методи розрахунку для аналізу відомих та розробки нових механізмів, вузлів та комплексів машин та обладнання з подальшим вивченням систем підготовки виробництва.

Результати навчання:

Загальні компетентності

ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, до застосування знань у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК4. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук, аналіз та обробку інформації з різних джерел, ефективно використовувати цифрові ресурси та технології в освітньому процесі.

ЗК7. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства; усвідомлення цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідності його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК10. Здатність поважати різноманітність і мультикультурність суспільства, усвідомлювати необхідність рівних можливостей для всіх учасників освітнього процесу.

Фахові компетентності

ФК1. Здатність перенесення системи наукових знань у професійну діяльність та в площину навчального предмету.

ФК4. Здатність формувати і розвивати в учнів ключові та предметні компетентності засобами навчального предмету та інтегрованого навчання; формувати в них ціннісне ставлення, розвивати критичне мислення.

ФК5. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів на засадах компетентнісного підходу, аналізувати результати їхнього навчання.

Предметні компетентності

ПК8. Здатність до організації творчої проєктно-конструкторської діяльності і моделювання у закладах позашкільної освіти.

Вивчення даної навчальної дисципліни забезпечує досягнення здобувачем наступних **програмних результатів навчання (РН):**

РН7. Демонструвати знання основ фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності), оперувати базовими категоріями та поняттями предметної області спеціальності.

РН15. Називати, класифікувати й аналізувати форми і методи організації проєктнотехнологічної діяльності та розвитку творчих здібностей учнів і демонструвати здатність до їх практичного впровадження.

РН18. Застосовувати знання з теоретичних основ інженерної та комп'ютерної графіки, загальних правил оформлення креслень і проєктно-конструкторської документації для навчання конструюванню і моделюванню.

Опис змісту робочої програми навчальної дисципліни

Загальна інформація

Форма навчання	Рік зпідготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекцій	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	3	5	3	90	15	-	-	30	45	-	іспит

Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем навчальних занять	Кількість годин					
	денна форма					
	усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.

1	2	3	4	5	6	7
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 1. Системи комп'ютерного моделювання середнього класу					
Тема 1. Сучасні комп'ютерні технології комп'ютерного моделювання в конструюванні машин (CAD/CAM/CAE)		2		4		6
Тема 2. Система комп'ютерного моделювання середнього класу T-Flex		2		4		6
Тема 3. Система комп'ютерного моделювання середнього класу Solid Edge		2		4		6
Тема 4. Система комп'ютерного моделювання середнього класу Solid Works		2		4		6
Теми навчальних занять	Змістовий модуль 2. Системи комп'ютерного моделювання важкого класу					
Тема 5. Система комп'ютерного моделювання важкого класу Unigraphics		3		6		9
Тема 6. Система автоматизованого проектування високого рівня Pro/ENGINEER		4		8		12
Усього годин	90	15		30		45

Тематика лекційних занять з переліком питань

№	Назва теми з основними питаннями - план
1	Сучасні комп'ютерні технології комп'ютерного моделювання в конструюванні машин (CAD/CAM/CAE)

	1. Загальна характеристика. 2. Види систем. 3. Область використання. Переваги та недоліки.
2	Система комп'ютерного моделювання середнього класу T-Flex 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Комп'ютерне параметричне моделювання та створення динамічних моделей в системі T-Flex.
3	Система комп'ютерного моделювання середнього класу Solid Edge 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Комп'ютерне моделювання і проектування виробів в системі Solid Edge.
4	Система комп'ютерного моделювання середнього класу Solid Works 1. Задачі, що вирішуються в системі Solid Works. 2. Ядро системи - базові конфігурації Solidworks: Solidworks Standard; Solidworks Professional; Solidworks Premium.
5	Система комп'ютерного моделювання важкого класу Unigraphics 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Можливості моделювання в Unigraphics. 4. Модулі системи Unigraphics.
6	Система автоматизованого проектування високого рівня Pro/ENGINEER 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Модулі системи Pro/ENGINEER

Тематика лабораторних занять

№	Назва теми з основними питаннями - план
1	Сучасні комп'ютерні технології комп'ютерного моделювання в конструюванні машин (CAD/CAM/CAE) 1. Загальна характеристика. 2. Види систем. 3. Область використання. Переваги та недоліки.
2	Система комп'ютерного моделювання середнього класу T-Flex 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Комп'ютерне параметричне моделювання та створення динамічних моделей в системі T-Flex.
3	Система комп'ютерного моделювання середнього класу Solid Edge 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи.

	3. Комп'ютерне моделювання і проектування виробів в системі Solid Edge.
4	Система комп'ютерного моделювання середнього класу Solid Works 1. Задачі, що вирішуються в системі Solid Works. 2. Ядро системи - базові конфігурації Solidworks: Solidworks Standard; Solidworks Professional; Solidworks Premium.
5	Система комп'ютерного моделювання важкого класу Unigraphics 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Можливості моделювання в Unigraphics. 4. Модулі системи Unigraphics.
6	Система автоматизованого проектування високого рівня Pro/ENGINEER 1. Загальна характеристика. 2. Призначення та основні функції системи. 3. Модулі системи Pro/ENGINEER

Завдання для самостійної роботи студентів

№	Види роботи
1	Комп'ютерне моделювання і проектування виробів в системі Solid Edge. Види роботи: опрацювати літературу, підготувати конспект.
2	Solidworks Standard; Solidworks Professional; Solidworks Premium. Види роботи: опрацювати літературу, підготувати конспект.
3	Модулі системи Unigraphics. Види роботи: опрацювати літературу, підготувати конспект.
4	Модулі системи Pro/ENGINEER Види роботи: опрацювати літературу, підготувати конспект.
5	Область використання. Переваги та недоліки. (CAD/CAM/CAE) Види роботи: опрацювати літературу, підготувати конспект.
6	Комп'ютерне параметричне моделювання та створення динамічних моделей в системі T-Flex. Види роботи: опрацювати літературу, підготувати конспект.

Контроль виконання завдань, винесених на самостійне опрацювання проводиться в рамках модульного контролю відповідно до тем змістових модулів. Бали за цю роботу входять у загальну кількість балів за конкретний модуль.

Методи навчання

Дисципліною передбачене проведення лекцій, лабораторних занять. Самостійна робота, пов'язана з опрацюванням матеріалів лекцій та літературних джерел за відповідною тематикою, супроводжується

формуванням напрацювань, що в подальшому буде використане під час іспиту. Для досягнення освітньої мети й прогнозованих програмних результатів у дисципліні використовуються інтерактивні методи навчання: робота в малих групах та інші освітні технології.

методи навчання:

лекції: пояснювально-ілюстративний метод, презентації;

робота з книгою: з навчально-методичною, науковою та нормативною літературою;

лабораторні заняття: репродуктивний метод, дослідницький метод;

самостійна робота: підготовка презентацій, рефератів, а також формуванням напрацювань для виконання і захисту лабораторних робіт.

Система контролю та оцінювання

У процесі вивчення навчальної дисципліни використовуються наступні методи контролю навчальних досягнень студентів

Опитування

Експрес опитування

Фронтальне опитування

Тестування

Письмові роботи

Розв'язок задач

Захист лабораторних робіт

Форма підсумкового контролю: іспит.

Контроль та оцінювання навчальних досягнень студентів у процесі вивчення навчальної дисципліни

Навчальні досягнення студентів із дисципліни «Робочі машини» оцінюються за модульно-рейтинговою системою, в основу якої покладено принцип поопераційної звітності, обов'язковості модульного контролю, накопичувальної системи оцінювання рівня знань, умінь, навичок тощо.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником на всіх видах аудиторних занять. Основне завдання поточного контролю – перевірка рівня підготовки здобувачів освіти до виконання конкретної роботи. Основна мета поточного контролю забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічними працівниками та студентами у процесі навчання, забезпечення управління навчальною мотивацією студентів.

Методи поточного контролю

Усне опитування – бесіда, розповідь студента, роз'яснення. Основою усного контролю слугує монологічна відповідь студента (у підсумковому контролі це більш повний, системний виклад) або запитально-відповідальна форма – бесіда. Усний контроль, як поточний, проводиться на кожному

занятті в індивідуальній, фронтальній або комбінованій формі, можуть застосовуватися дидактичні картки, ігри, технічні засоби.

Тест (тест досягнень, тематичне тестування) – це набір стандартизованих завдань з визначеного матеріалу, який встановлює ступінь засвоєння його студентами. Перевага тестів у їх об'єктивності, тобто незалежності перевірки та оцінки знань від викладача.

Письмові роботи – забезпечують глибоку і всебічну перевірку засвоєння матеріалу. У письмовій роботі студенту необхідно показати і теоретичні знання, і вміння застосовувати їх для розв'язування практичних ситуацій.

Модуль-контроль: перевірка знань, шляхом написання контрольної роботи, що включає ряд теоретичних питань, тестових та творчих завдань з обсягу викладеного на лекціях та опрацьованого на семінарських заняттях матеріалу та засвоєного студентами у звітний модульний період.

Критерії оцінювання результатів поточного та підсумкового контролю **Розподіл балів, які отримують студенти**

Поточне оцінювання (аудиторна та самостійна робота)						Кількість балів (екзамен)	Сумарна кількість балів
Змістові модулі							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	40	100
10	10	10	10	10	10		

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів. Оцінка за опрацювання питань, винесених на самостійну роботу, враховується у загальній кількості балів за відповідною темою.

Критерії оцінювання навчальних досягнень студентів за результатами поточного контролю

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

- 1) модульний контрольний захід (30 балів);
- 2) поточний контроль, оцінюється робота студентів на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійного опрацювання студентами, виконання творчих робіт, презентацій, тестових і письмових робіт (30 балів);
- 3) відповідь під час заліку (40 балів);
- 4) виконання індивідуальних завдань або участь у неформальній/інформальній освіті, зарахування результатів навчання здійснюється згідно положення «Про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича» та рішення кафедри.

Модульний контроль (письмова робота)

28-30 балів отримують студенти, які повно та ґрунтовно розкрили теоретичні питання, використавши при цьому не лише обов'язкову, а й додаткову літературу.

21-27 отримують студенти, які в цілому розкрили теоретичні питання, однак не повно і допустивши деякі неточності. При цьому не використавши на достатньому рівні обов'язкову літературу.

15-20 балів отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, але розкрили його не повністю, допустивши деякі незначні помилки.

9-14 балів отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, розкривши його лише частково і допустивши при цьому окремі помилки, котрі не впливають на загальне розуміння питання.

4-8 балів отримують студенти, які правильно визначили сутність питання, недостатньо або поверхово розкривши більшість його окремих положень і допустивши при цьому окремі помилки, які частково вплинули на загальне розуміння проблеми.

1-3 бали отримують студенти, які поверхово розкрили окремі положення окремого питання і допустили при цьому суттєві помилки, котрі значно вплинули на загальне розуміння питання.

Поточний контроль

Такий вид контролю може здійснюватися у таких формах:

- вибіркове усне опитування на початку заняття;
- фронтальне стандартизоване опитування під час практичних занять;
- фронтальна перевірка готовності студентів до заняття;
- письмові відповіді на окремі питання практичного заняття;
- захист мультимедійних презентацій.

Максимальна кількість балів за роботу на одному практичному занятті становить 5 балів.

✓ Критерії оцінювання результатів навчання (з навчальної дисципліни) на підсумковому контролі

Підсумковий контроль проводиться у формі іспиту після закінчення вивчення навчальної дисципліни.

Підсумковий контроль (письмова робота)

36-40 балів виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

31-35 бал виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

20-30 балів виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

20 балів виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте

при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

15 балів виставляється, коли студент неповністю розкрив теоретичні питання. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

10 балів виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Підсумкова оцінка, як показник результатів вивчення навчальної дисципліни, складається із сумарної кількості балів за поточне оцінювання – **60 балів** та підсумкового модуль-контролю (іспит) – **40 балів**, за **100-бальною університетською шкалою та шкалою ЄКТС**.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	
	Оцінка (бали)	Пояснення за розширеною шкалою
Відмінно	A (90-100)	відмінно
Добре	B (80-89)	дуже добре
	C (70-79)	добре
Задовільно	D (60-69)	задовільно
	E (50-59)	достатньо
Незадовільно	FX (35-49)	(незадовільно) з можливістю повторного складання
	F (1-34)	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

Перелік питань для самоконтролю та підсумкового контролю навчальних досягнень студентів з навчальної дисципліни

1. Дослідити сучасні комп'ютерні технології комп'ютерного моделювання в конструюванні машин (CAD/CAM/CAE). Загальна характеристика.
2. Описати призначення та основні функції системи Pro/ENGINEER.
3. Охарактеризувати призначення, область використання, склад КОМПАС-3D.
4. Дослідити загальну характеристику системи автоматизованого проектування високого рівня Pro/ENGINEER.
5. Описати конструкторські додатки до КОМПАС-3D. Набір бібліотек КОМПАС-3D.
6. Дослідити призначення та основні функції системи Unigraphics.

7. Описати комп'ютерне параметричне моделювання та створення динамічних моделей в системі T-Flex.
8. Дослідити призначення та основні функції системи Solid Edge.
9. Описати комп'ютерне моделювання і проектування виробів в системі Solid Edge.
10. Дослідити призначення та основні функції системи T-Flex.
11. Обґрунтувати задачі, що вирішуються в системі Solid Works.
12. Дослідити систему проектування специфікацій КОМПАС-3D.
13. Описати ядро системи - базові конфігурації Solidworks: Solidworks Standard; Solidworks Professional; Solidworks Premium.
14. Надати загальну характеристику систем комп'ютерного моделювання середнього класу Solid Edge.
15. Описати можливості моделювання в Unigraphics.
16. Надати загальну характеристику систем комп'ютерного моделювання важкого класу Unigraphics.
17. Дослідити модулі системи Unigraphics.
18. Надати загальну характеристику систем комп'ютерного моделювання середнього класу T-Flex.
19. Дослідити модулі системи Pro/ENGINEER.
20. Описати сучасні комп'ютерні технології комп'ютерного моделювання в конструюванні машин (CAD/CAM/CAE). Область використання. Переваги та недоліки.

Зарахування результатів неформальної освіти

Відповідно до «Положення про взаємодію формальної та неформальної освіти, визнання результатів навчання (здобутих шляхом неформальної та/або інформальної освіти, в системі формальної освіти) у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича (протокол No16 від 25 листопада 2024 року) (<https://www.chnu.edu.ua/media/4g5fzssb/poriadok-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-ta-abo-informalnoi-osvity.pdf>) у процесі вивчення дисципліни здобувачу освіти може бути зараховано до 25% балів, отриманих за результатами неформальної та/ або інформальної освіти з проблем, що відповідають тематиці курсу.

Рекомендована література

• Основна

1. Сиротинський О.А. Основи автоматизації проектування машин. – Навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 2004. – 252 С.
2. Сиротинський О.А., Лук'янчук О.П. Основи автоматизації проектування машин. Інтерактивний комплекс. Кредитно-модульна система організації навчального процесу. Затверджено вченою радою Національного університету водного господарства та природокористування для студентів напряму підготовки 6.050503 – «Машинобудування», Рівне, НУВГП, 2009.- 105 с.: іл. <http://ep3.nuwm.edu.ua/1641/>

● **Додаткова**

1. Коваленко А.Н. САПР: Методология и формализованные методы. - Л.: Изд. ЛГУ, 1988. - 92 с.
2. Петренко А. М., Семенов О.И. Основы построения систем автоматизированного проектирования. -К.: Вища школа, 1984. -296 с.

Посилання на інформаційні ресурси

1. Бродський Ю.Б. Комп'ютери та комп'ютерні технології: навч. посіб. [Електронний ресурс] / Ю.Б.Бродський, К.В.Молодецька, О.Б.Борисюк, І.Ю.Гринчук. – Житомир: «Житомирський національний агроекологічний університет», 2016. – 186 с. – Режим доступу: http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/4450/1/Komp_ta_komp_technologii.pdf
2. Цифровий репозиторій Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>.

Політика академічної доброчесності

Дотримання політики щодо академічної доброчесності учасниками освітнього процесу при вивченні навчальної дисципліни регламентовано такими документами:

- «Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича» <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>;
- «Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату у Чернівецькому національному університету імені Юрія Федьковича» https://www.chnu.edu.ua/media/f5eleobm/polozhennya-pro-zapobihannia-plahiatu_2024.pdf.