

Тернопільська обласна рада
Управління освіти і науки Тернопільської облдержадміністрації
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка

Кафедра теорії і методики трудового навчання та технологій

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчальної роботи

_____ М.Б. Боднар

«__» _____ 20__ р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

З D МОДЕЛЮВАННЯ

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)

освітньо-професійна програма Середня освіта (Інформатика)

Клак Д.С. 3D моделювання [робоча програма з варіативної навчальної дисципліни для студентів спеціальності 014 Середня освіта (Інформатика)] /– Д.С. Клак, Кременець, 2020. – 13 с.

Розробник: **Клак Дмитро Сергійович**, викладач кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри теорії і методики трудового навчання та технологій
Протокол № 1 від 31.08.2020 року

Завідувач кафедри
кафедри теорії і методики трудового
навчання та технологій _____ Н.В. Бабій

“ _____ ” _____ 2020 року

Опис навчальної дисципліни

| | | | |
|--|--|--------------------------------------|-----------------------|
| Найменування показників | Галузь знань, спеціальність, рівень вищої освіти | Характеристика навчальної дисципліни | |
| | | денна форма навчання | заочна форма навчання |
| Кількість кредитів – 3 | Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка | Вибіркова | |
| Модулів – 1 | Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика) | Рік підготовки: | |
| Змістових модулів – 5 | | 4-й | 4-й |
| Загальна кількість годин - 90 | | Семестр | |
| | | 7 | 7 |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 3,3 | Рівень вищої освіти Перший (бакалаврський) | Лекції | |
| | | 8 | 2 |
| | | Практичні, семінарські | |
| | | Лабораторні | |
| | | 26 | 8 |
| | | Самостійна робота | |
| | | 56 | 78 |
| Вид контролю: екзамен | | | |

Примітка.

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

для денної форми навчання – 38%/62%

для заочної форми навчання – 13%/87%

Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета:

- формування системних відомостей та удосконалення практичних навичок побудови на високому технічному рівні складних тривимірних графічних об'єктів для подальшого ефективного використання у професійній діяльності;
- оволодіння сучасними технологіями візуалізації сцен тривимірних моделей для використання у подальшій практичній діяльності здобувачів.

Завдання:

- формування систематизованого уявлення про концепції, принципи, методи і технології моделювання складних тривимірних графічних об'єктів;
- вивчення та удосконалення практичних навичок використання різних технік моделювання об'єктів складної форми, використання професійних графічних пакетів, орієнтованих на використання в інформаційних системах та освіті;
- формування систематизованого уявлення та набуття практичних навичок використання технологій візуалізації сцен;
- засвоєння технологічних принципів підготовки тривимірних об'єктів до друку та налаштування параметрів 3-D принтера в залежності від фізичних характеристик витратного матеріалу

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- особливості використання різних технік комп'ютерного моделювання складних тривимірних графічних об'єктів;
- програмні засоби тривимірного моделювання об'єктів для вирішення практичних задач;
- формати файлів, у яких зберігаються 3D моделі;
- технологічні принципи підготовки тривимірних об'єктів до друку на 3D принтері.

вміти:

- використовувати програмні засоби тривимірного моделювання;
- виконувати тривимірні креслення високої складності;
- користуватися вимірювальним інструментом;
- вміти зберігати тривимірні об'єкти у файл на комп'ютер;
- створювати складальні тривимірні моделі;
- виконувати підготовку тривимірних моделей до друку на 3D принтері.

Програмні компетентності

Загальні компетентності

(ЗК1) Знання і розуміння предметної області та професійної діяльності.

(ЗК7) Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, що виникають в процесі професійної діяльності; приймати обґрунтовані рішення.

Фахові компетентності

(ФК6) Здатність застосовувати в професійній діяльності хмарні та мережеві інформаційні технології, сучасні мови програмування і пакети прикладних програм.

(ФК7) Здатність професійно вирішувати завдання виробничої і науково-педагогічної діяльності: розробку алгоритмічних і програмних рішень в області програмування; розробку інформаційних моделей; створення інформаційних

ресурсів глобальних мереж, освітнього контенту, прикладних баз даних; розробку тестів і засобів тестування.

Програмні результати

ПРН1. Здатність продемонструвати знання та розуміння основ теоретичної та прикладної інформатики. Рівень знань цих основ інформатики повинен бути базовим, тобто рівнем, необхідним для роботи в традиційних сферах застосування, але не настільки високим, щоб виконувати дослідження на сучасному фронті науки.

ПРН2. Здатність продемонструвати знання та розуміння на базовому рівні елементів теоретичної інформатики (теорії алгоритмів, теорії кодування, структурах даних, теорії мов програмування, архітектурі комп'ютера, чисельних методів, комп'ютерних мережах, баз даних), сприймати та розуміти роль моделей та теорій в розвитку інформатики та формуванні гнучкого мислення.

ПРН4. Базові знання та розуміння спеціальних розділів інформатики: мережеві технології, захист інформації, архітектура та інтерфейси обчислювальних систем, теорії структур даних і баз даних, моделювання, розробка навчальних систем.

ПРН9. Оперувати базовою міжнародною ІТ-термінологією, використовувати програмні засоби та ресурси з інтерфейсом на англійській мові.

ПРН10. Вміти використовувати різноманітні ресурси для пошуку потрібної інформації, критично аналізувати й опрацьовувати інформацію з метою використання її у сфері професійної діяльності.

ПРН11. Використовувати та створювати математичні моделі об'єктів та процесів для розв'язування різних завдань засобами інформаційних технологій.

ПРН12. Вміти обирати інформаційно-комунікаційні та Інтернет-технології для розв'язання конкретних завдань.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Знайомство зі світом 3D

Тема 1. 3D моделювання, види та особливості.

Тема 2. Засоби, принципи та методи створення 3D моделей.

Тема 3. Знайомство з галереями 3D об'єктів: Tinkercad, Thingiverse.

Змістовий модуль 2. Tinkercad – програма для знайомства з 3D моделюванням

Тема 1. Знайомство з інтерфейсом програми.

Тема 2. Створення першої моделі з простих форм.

Тема 3. Створення моделі з трансформацією простих форм.

Тема 4. Створення власної 3D моделі.

Змістовий модуль 3. Blender – потужний засіб втілити свої фантазії

Тема 1. Знайомство з інтерфейсом програми.

Тема 2. Створення простої моделі за аксонометричним зображенням.

Тема 3. Створення сцени, елементи віртуальної реальності.

Змістовий модуль 4. Autodesk Fusion 360

Тема 1. Знайомство з інтерфейсом програми.

Тема 2. Створення простої моделі за аксонометричним зображенням.

Тема 3. Створення 3D моделі за кресленням.

Тема 4. Моделювання об'ємних об'єктів.

Змістовий модуль 5. Слайсинг та підготовка до друку моделей

Тема 1. Друк трьохвимірних об'єктів. Види та особливості 3D друку.

Тема 2. Будова та принцип роботи fdm принтерів.

Тема 3. Слайсинг моделей. Особливості слайсингу в Cura.

Тема 4. Вади при 3D друці, причини та методи боротьби з ними.

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 | с.р. | | л | п | лаб | с.р. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Модуль 1 | | | | | | | | | | |
| Змістовий модуль 1. Знайомство зі світом 3D | | | | | | | | | | |
| Тема 1. 3D моделювання, види та особливості. | 4 | 2 | | | 2 | 5 | 1 | | | 4 |
| Тема 2. Засоби, принципи та методи створення 3D моделей. | 4 | 2 | | | 2 | 5 | 1 | | | 4 |
| Тема 3. Знайомство з галереями 3D об'єктів: Tinkercad, Thingiverse. | 6 | | | 2 | 4 | 4 | | | | 4 |
| Разом за ЗМ 1 | 14 | 4 | | 2 | 8 | 14 | 2 | | | 12 |
| Змістовий модуль 2. Tinkercad – програма для знайомства з 3D моделюванням | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Знайомство з інтерфейсом програми. | 4 | | | 2 | 2 | 2 | | | | 2 |
| Тема 2. Створення першої моделі з простих форм. | 3 | | | 1 | 2 | 7 | | | 1 | 6 |
| Тема 3. Створення моделі з трансформацією простих форм. | 5 | | | 1 | 4 | 7 | | | 1 | 6 |
| Тема 4. Створення власної 3D моделі. | 8 | | | 4 | 4 | 6 | | | | 6 |
| Разом за ЗМ 2 | 20 | | | 8 | 12 | 22 | | | 2 | 20 |
| Змістовий модуль 3. Blender – потужний засіб втілити свої фантазії | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Знайомство з інтерфейсом програми. | 4 | | | 2 | 2 | 3 | | | 1 | 2 |
| Тема 2. Створення простої моделі за аксонометричним зображенням. | 6 | | | 2 | 4 | 7 | | | 1 | 6 |
| Тема 3. Створення сцени, елементи віртуальної реальності. | 8 | | | 2 | 6 | 8 | | | | 8 |
| Разом за ЗМ 3 | 18 | | | 6 | 12 | 18 | | | 2 | 16 |
| Змістовий модуль 4. Autodesk Fusion 360 | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Знайомство з інтерфейсом програми. | 4 | | | 2 | 2 | 3 | | | 1 | 2 |
| Тема 2. Створення простої моделі за аксонометричним зображенням. | 6 | | | 2 | 4 | 5 | | | 1 | 4 |
| Тема 3. Створення 3D моделі за кресленням. | 6 | | | 2 | 4 | 6 | | | | 6 |
| Тема 4. Моделювання об'ємних об'єктів. | 6 | | | 2 | 4 | 4 | | | | 4 |
| Разом за ЗМ 4 | 22 | | | 8 | 14 | 18 | | | 2 | 16 |
| Змістовий модуль 5. Слайсинг та підготовка до друку моделей | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Друк трьохвимірних | 3 | 1 | | | 2 | 3 | 1 | | | 2 |

| | | | | | | | | | |
|--|-----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----------|--|-----------|
| об'єктів. Види та особливості 3D друку. | | | | | | | | | |
| Тема 2. Будова та принцип роботи fdm принтерів. | 3 | 1 | | 2 | 4 | | | | 4 |
| Тема 3. Слайсинг моделей. Особливості слайсингу в Cura. | 6 | | 2 | 4 | 7 | 1 | 2 | | 4 |
| Тема 4. Вади при 3D друці, причини та методи боротьби з ними. | 4 | 2 | | 2 | 4 | | | | 4 |
| Разом за ЗМ 5 | 16 | 4 | 2 | 10 | 18 | 2 | 2 | | 14 |
| Усього годин: | 90 | 8 | 26 | 56 | 90 | 4 | 8 | | 78 |

Теми лабораторних занять

| № з/п | Назва теми | Кільк. год. | Оцінка |
|--------------------------|--|-------------|--------|
| 1. | Знайомство з галереями 3D об'єктів: Tinkercad, Thingiverse. | 2 | 5 |
| 2. | Знайомство з інтерфейсом програми. | 2 | 5 |
| 3. | Створення першої моделі з простих форм. (Tinkercad) | 1 | 5 |
| 4. | Створення моделі з трансформацією простих форм. (Tinkercad) | 1 | 5 |
| 5. | Створення власної 3D моделі. (Tinkercad) | 2 | 5 |
| 6. | Створення власної 3D моделі. (Tinkercad) | 2 | 5 |
| 7. | Знайомство з інтерфейсом програми. (Blender) | 2 | 5 |
| 8. | Створення простої моделі за аксонометричним зображенням. (Blender) | 2 | 5 |
| 9. | Створення сцени, елементи віртуальної реальності.(Blender) | 2 | 5 |
| 10. | Знайомство з інтерфейсом програми. (AutoDesk Fusion 360) | 2 | 5 |
| 11. | Створення простої моделі за аксонометричним зображенням. (AutoDesk Fusion 360) | 2 | 5 |
| 12. | Створення 3D моделі за кресленням. (AutoDesk Fusion 360) | 2 | 5 |
| 13. | Моделювання об'ємних об'єктів. (AutoDesk Fusion 360) | 2 | 5 |
| 14. | Слайсинг моделей. Особливості слайсингу в Cura. | 2 | 5 |
| 15. | За лабораторні завдання | | 70 |
| 16. | ІНДЗ (Розробка та друк моделі) | | 30 |
| Всього за поточну роботу | | 26 | 100 |

Критерії оцінювання лабораторних робіт:

- 5 балів ставиться за роботу, яка вчасно здана та захищена з відмінними знаннями;
- 4 бали ставиться за роботу, яка здана вчасно, але захищена з достатніми знаннями;
- 3 бали ставиться за роботу, яка здана з запізненням та захищена з відмінними знаннями;
- 2 бали ставиться за роботу, яка здана з запізненням та захищена з достатніми знаннями;
- 1 бал ставиться за роботу, яка здана вчасно, але студентом не захищає отримані результати (у цьому випадку робота зраховується);
- 0 балів ставиться, якщо студент не відвідав заняття, роботу не здано.

Самостійна робота

Завдання для самостійного опрацювання включені до лабораторних робіт і оцінюються загалом.

Методи навчання

Лекції в т.ч. мультимедійні та інтерактивні, лабораторні роботи, демонстрація, самостійна робота, метод аналогії, пояснювально-ілюстративний метод, інтерактивний метод

Методи контролю

Усне опитування, лабораторні звіти, презентація робіт, контрольна робота, екзамен, тестування (поточне, підсумкове)

Розподіл балів, які отримують студенти

| Поточне оцінювання та самостійна робота | | | | | | всього | Розрах. | Іспит | За курс |
|---|-----|-----|-----|-----|------|--------|-------------|-------|---------|
| Зм1 | Зм2 | Зм3 | Зм4 | Зм5 | ІНДЗ | | | | |
| 5 | 25 | 15 | 20 | 5 | 30 | 100 | K=0.5 50 | 50 | 100 |

Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою | |
|--|-------------|--|---|
| | | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики | для заліку |
| 90 – 100 | A | відмінно | зараховано |
| 82-89 | B | добре | |
| 75-81 | C | | |
| 67-74 | D | задовільно | |
| 60-66 | 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 |

Критерії оцінювання знань, умінь і навичок

| За шкалою ECTS | За національною шкалою | За шкалою оцінювання з навчальної дисципліни | Критерії оцінювання знань, умінь і навичок |
|----------------|------------------------|--|---|
| A | Відмінно | 90-100 | - студент виявляє глибокі, міцні і системні знання навчально-програмного матеріалу; - володіє теоретичними основами дослідження проблем; |

| | | | |
|---|------------|-------|---|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> - демонструє вміння самостійно знаходити і користуватися джерелами інформації, критично оцінювати окремі нові факти, явища ідеї; - виявляє варіативність мислення і раціональність у виборі способів розв'язання практичних завдань |
| B | Добре | 82-89 | <ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє повні, ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу; - демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки; - вільно застосовує матеріал у власній аргументації; - при виконанні практичних завдань допускає несуттєві помилки; - відповідь повна, логічна, обґрунтована, але містить несуттєві неточності. |
| C | | 75-81 | <ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє ґрунтовні знання навчально-програмного матеріалу, але вони носять, в основному, репродуктивний характер; - демонструє розуміння основоположних теорій і фактів, вміння аналізувати, порівнювати і систематизувати інформацію, робити певні висновки на основі отриманих знань; - при виконанні практичних завдань допускає окремі помилки; - відповідь повна, логічна, обґрунтована, але з деякими неточностями. |
| D | Задовільно | 67-74 | <ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте спостерігається їх недостатня глибина та осмисленість; - виявляє вміння частково аналізувати навчальний матеріал, порівнювати і робити певні, але неконкретні і неточні висновки. |

| | | | |
|----|--|-------|--|
| E | | 60-66 | <ul style="list-style-type: none"> - студент виявляє знання і розуміння основних положень навчального матеріалу, проте допускає неточності у розумінні основних положень навчального матеріалу; - допускає порушення логічності та послідовності викладу матеріалу; - не вміє пов'язати теоретичні положення з практикою. |
| FX | Незадовільно з можливістю повторного складання | 35-59 | <ul style="list-style-type: none"> - студент фрагментарно відтворює незначну частину навчального матеріалу; - має нечіткі уявлення про об'єкт вивчення; - виявляє елементарні знання фактичного матеріалу; - відсутні уміння і навички в роботі з джерелами інформації; - не вміє логічно мислити і викладати свою думку. |
| F | Незадовільно з обов'язковим повторним курсом | 0-34 | <ul style="list-style-type: none"> - не відтворює значну частину навчального матеріалу; - не вміє викладати матеріал; - не має уявлення про об'єкт навчання; - не володіє вмінням розв'язувати практичні завдання. |

Методичне забезпечення

1. Розробки лабораторних робіт
2. Пакети програмного забезпечення

Рекомендована література

1. Autodesk Fusion 360 For Beginners: Part Modeling, Assemblies, and Drawings, Tutorial Books, Kishore, 2019.
2. Autodesk Fusion 360 Introduction to Parametric Modeling: Autodesk Authorized Publisher - 2nd Edition, ASCENT Center for Technical Knowledge, 2018.
3. Autodesk Fusion 360: A Power Guide for Beginners and Intermediate Users (2nd Edition), John Willis, Sandeep Dogra, CADArtifex, Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2019.
4. AUTODESK FUSION 360, SHAM. TICKOO, Bpb Publications, 2018.
5. Autodesk Fusion 360 - The Master Guide, Samar Malik, Amazon Digital Services LLC - KDP Print US, 2019.
6. Autodesk Fusion 360 For Beginners: Part Modeling, Assemblies, and Drawings, Tutorial Books, Kishore, 2019.
7. Autodesk Fusion 360 Exercises: 200 Practice Drawings For FUSION 360 and Other Feature-Based Modeling Software, Sachidanand Jha, Independently Published, 2019.
8. . Learning Autodesk Fusion 360, Taylor Hokanson, linkedin.com, 2016.
9. Tutorial from official website <https://www.repetier.com/tutorials/>.
10. Грабченко А.І. Теорія 3D моделювання / А.І.Грабченко, В.Л.Доброскок. – Х.: НТУ "ХПІ", 2009. – 230 с.
11. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование / Н.Н.Голованов. – М.: Издательство «Физматлит», 2002. – 472 с.

Інформаційні ресурси

1. 3-D моделювання: Програми та реалізація. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/3dmodenaprogramitarealizacia/>
2. Офіційний канал AutodeskFusion360 на YouTube <https://www.youtube.com/user/AutodeskFusion360>.
3. Tutorial from official website <https://www.repetier.com/tutorials/>.
4. Cura Tutorial: Master Cura Slicer Software Settings, by Dibya Chakravorty Jan 14, 2020, <https://all3dp.com/1/cura-tutorial-software-slicercura-3d/>