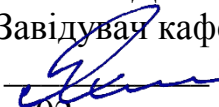


ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра будівництва та професійної освіти

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри,

Сергій ЯХІН
«02» вересня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(обов'язкова навчальна дисципліна)

ОСНОВИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЄКТУВАННЯ

освітньо-професійна програма	Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва
спеціальність	133 Галузеве машинобудування
галузь знань	13 Механічна інженерія
освітній ступінь	бакалавр
факультет	Інженерно-технологічний

Робоча програма «Основи автоматизованого проєктування» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ступеня вищої освіти бакалавр за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування галузі знань 13 Механічна інженерія.

Мова викладання: державна

Розробник: Сергій ЯХІН завідувач кафедри будівництва та професійної освіти,
кандидат технічних наук, доцент

«02» вересня 2024 року



Сергій ЯХІН

Схвалено на засіданні кафедри будівництва та професійної освіти,
протокол №1 від «02» вересня 2024 року

Погоджено гарантом освітньої
програми Машини та обладнання
сільськогосподарського виробництва
«02» вересня 2024 року



Олександра БІЛОВОД

Схвалено головою ради з якості
вищої освіти спеціальності
Галузеве машинобудування,
протокол №1
«02» вересня 2024 року



Руслан ХАРАК

1 Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	180
Кількість кредитів	6
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	обов'язкова
Рік навчання (шифр курсу)	2, 133ГМбд2023
Семестр	3, 4
Лекції, годин	8
Лабораторні, годин	52
Самостійна робота, годин	120
у т.ч. індивідуальні завдання (контрольна робота), годин	–
Вид семестрового контролю	Залік, Екзамен

2 Мета вивчення навчальної дисципліни

Формування у здобувачів вищої освіти системних знань і практичних навичок щодо використання комп'ютеризованих систем автоматизованого проєктування (САПР) у процесі розв'язання інженерних задач галузевого машинобудування.

У процесі навчання здобувачі опановують принципи побудови та функціонування САПР, набувають здатності ефективно застосовувати сучасне спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для розроблення деталей і вузлів машин, проєктування технологічної документації, а також підтримання життєвого циклу продукції.

Особлива увага приділяється формуванню компетентностей щодо практичного використання автоматизованих засобів у розробках конструкцій машин та обладнання для сільськогосподарського виробництва, впровадженню інноваційних рішень, а також розвитку командної взаємодії у процесі виконання проєктних завдань.

3 Передумови для вивчення навчальної дисципліни

Базові знання з:

Для 133ГМбд2023 – «Вища математика», «Нарисна геометрія, інженерна комп'ютерна графіка», «Іноземна мова (за професійним спрямуванням)», «Матеріалознавство» та «Опір матеріалів».

4 Компетентності:

загальні:

- здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК2);
- здатність проведення досліджень на певному рівні (ЗК6);
- навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК10);
- здатність працювати в команді (ЗК11).

фахові:

- здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування (ФК1);
- здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування (ФК2);
- здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проектування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в галузі машинобудування (ФК5);
- здатність приймати ефективні рішення щодо вибору конструкційних матеріалів, обладнання, процесів та поєднувати теорію і практику для розв'язування інженерного завдання (ФК7);
- здатність реалізовувати творчий та інноваційний потенціал у проектних розробках в сфері галузевого машинобудування (ФК8).

5 Програмні результати навчання

- знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання (ПРН3);
- готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу (ПРН7);
- розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проектування (ПРН14).
- розв'язувати задачі щодо підвищення якості продукції сільськогосподарського виробництва (ПРН15).

**Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними
результатами навчання**

Програмний результат навчання (визначений освітньою програмою)	Очікувані результати навчання навчальної дисципліни
ПРН3	Знати основні принципи побудови та функціонування систем автоматизованого проектування; Розуміти взаємозв'язок між CAD-системами та автоматизованими системами керування виробничими процесами; Володіти навичками використання САПР у процесі розроблення конструкцій машин і механізмів.
ПРН7	Знати особливості використання САПР на етапах життєвого циклу продукції; Передбачати етапи підготовки виробництва за допомогою САПР; Володіти навичками розроблення технічної документації із застосуванням автоматизованих засобів.
ПРН14	Знати основи створення тривимірних моделей у CAD-середовищі; Розуміти принципи конструювання та модифікації деталей у САПР; Володіти основними прийомами моделювання, оформлення креслеників і розрахунку технічних параметрів виробів.
ПРН15	Знати методи оцінювання ефективності технічних рішень, реалізованих у CAD-проектах; Передбачати можливості покращення конструкційних рішень шляхом використання функціоналу САПР; Володіти методами аналізу і перевірки якості проєктованих виробів у середовищі CAD.

6 Методи навчання і викладання

- словесні:
 - лекція;
 - пояснення;
- наочні:
 - демонстрування;
 - спостереження;
- практичні:
 - вправи;

- практичні та лабораторні роботи;
- робота з навчально-методичною літературою (графічні роботи);
- методи формування пізнавальних інтересів:
 - метод використання життєвого досвіду;
 - метод відповідей на запитання і опитування думок здобувачів вищої освіти;
- методи стимулювання і мотивації обов'язку й відповідальності:
 - роз'яснення мети навчальної дисципліни;
 - висування вимог до вивчення дисципліни;
 - оперативний контроль;
 - вказування на недоліки, зауваження;
- інтерактивні методи:
 - проєктування професійних ситуацій;
 - командні конкурси і змагання;
- комп'ютерні і мультимедійні:
 - використання мультимедійних презентацій;
 - використання комп'ютерних навчальних програм.

7 Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Комплекс засобів автоматизованого проєктування

Основні визначення. Стадії проєктування. Завдання САПР. Види САПР. Історія САПР. Види забезпечення САПР. Поняття моделювання. Автоматизація розробки і виконання конструкторської документації в САПР. Призначення CAD / CAM / CAE – систем.

Тема 2. Методи проєктування виробів

Підходи і методи проєктування в САПР. Вимоги до математичних моделей і методів у САПР. Обробка комп'ютерної графіки. Побудова геометричних моделей. Графічний процесор. Уявлення кривих. Формати збереження даних. Структури для зберігання даних про 3D-об'єкти. Пристрої для введення інформації. Дигитайзери. Сканери. 3D сканери. Миші. Пристрої для виведення інформації. Плоттери. Принтери. 3D принтери. Будова та принцип роботи. Галузь застосування.

Тема 3. Автоматизація проєктування

Загальні відомості про параметризацію. Параметризація як концепція, яка охоплює всі методи для вирішення задач конструювання. Таблична параметризація. Ієрархічна параметризація. Варіаційна (розмірна) параметризація. Геометрична параметризація. Асоціативне конструювання. Об'єктно-орієнтоване конструювання.

Тема 4. Основи інженерного аналізу

Загальні відомості про CAE системи, призначення, переваги та галузь застосування. Продукти для комп'ютерної підтримки розрахунків та інженерного аналізу (computer-aided engineering). Можливості створювати модель стану для детального опису виробу, прогнозування експлуатаційних навантажень, включаючи вплив температури, опору середовища.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назви тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
лек.		лаб.	с.р.	
Комплекс засобів автоматизованого проєктування	30	2	12	16
Методи проєктування виробів	60	2	14	44
Автоматизація проєктування	75	4	24	47
Основи інженерного аналізу	15	–	2	13
Усього годин	180	8	52	120

8 Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Загальне знайомство з програмним продуктом	2
2	Створення 2D-ескізу	2
3	Базові інструменти та розміри на ескізі	2
4	Операції редагування ескізів	2
5	Робота із залежностями	2
6	Форматування ескізів	2
7	Операція «Виштовхування»	2
8	Операція «Обертання»	2
9	Операція «Зрушення» та «Пружина»	2
10	Операція «Лофт»	2
11	Проєктування простих деталей	6
12	Налаштування шаблонів	2
13	Проєктування параметричної деталі	2
14	Проєктування листової деталі	2
15	Проєктування корпусної деталі	4
16	Створення збірки	2
17	Залежності у збірках	2
18	Проєктування передач	4
19	Проєктування валів	2
20	Проєктування пружин	2
21	Створення кресленика	2
22	Інженерний аналіз виробу	2
Усього годин		52

9 Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
		денна форма
1	Комплекс засобів автоматизованого проєктування	16
2	Методи проєктування виробів	44
3	Автоматизація проєктування	47
4	Основи інженерного аналізу	13
Усього годин		120

10 Індивідуальні завдання

не передбачено

11 Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання	Форми контролю
Знати і розуміти системи автоматичного керування об'єктами та процесами галузевого машинобудування, мати навички їх практичного використання (ПРН3)	<ul style="list-style-type: none"> - опитування; - виконання лабораторних завдань; - розв'язування тестів; - екзамен
Готувати виробництво та експлуатувати вироби, застосовуючи автоматичні системи підтримування життєвого циклу (ПРН7)	
Розробляти деталі та вузли машин із застосуванням систем автоматизованого проєктування (ПРН14)	
Розв'язувати задачі щодо підвищення якості продукції сільськогосподарського виробництва (ПРН15)	

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за запланованим результатом навчання.

Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Форма проведення підсумкового контролю згідно з робочим та навчальним планом для 133ГМбд2022: Залік, Екзамен.

Загалом оцінювання успішності здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти ПДАУ» за схемою нарахування балів, що наведена нижче.

9 Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форма контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти		Екзамен	Разом
	Усне опитування	Виконання лабораторних завдань		
Семестр 1				
Комплекс засобів автоматизованого проєктування	10	20	–	30
Методи проєктування виробів	25	45		70
Разом	35	65	–	100
Семестр 2				
Автоматизація проєктування	10	60	–	70
Основи інженерного аналізу	5	5		10
Екзамен	–	–	20	20
Разом	15	65	20	100

Шкала та критерії оцінювання

Усне опитування

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Повна, логічна відповідь, правильне використання термінології, наведення прикладів. Високий рівень сформованості компетентностей (ЗК2, ЗК10, ФК1, ФК5) та досягнення ПРН (3, 7, 14)
4	Відповідь в цілому правильна, але з окремими неточностями чи неповним розкриттям. Компетентності сформовані достатньо, ПРН досягнуті частково
3	Відповідь поверхнева, з помітними помилками, без прикладів. Свідчить про базовий рівень володіння матеріалом, ПРН реалізовані частково
2...0	Відповідь незадовільна, основні положення не засвоєні; компетентності та ПРН не сформовані. Бали (2 та 1) не нараховуються

Виконання лабораторних завдань

Кількість балів	Критерії оцінювання
5	Завдання виконане повністю, результат правильний, здобувач аргументує свої дії. Високий рівень практичного застосування САД, повне досягнення ПРН (3, 7, 14)

Кількість балів	Критерії оцінювання
4	Завдання виконане з незначними помилками, результат в цілому правильний. Компетентності та ПРН сформовані на достатньому рівні
3	Завдання виконане частково, є суттєві помилки. Базовий рівень практичних умінь, ПРН реалізовані частково
2...0	Завдання невиконане або результат повністю неправильний. Компетентності та ПРН не досягнуті. Бали (2 та 1) не нараховуються

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти на екзамені

Форми оцінювання	Шкала оцінювання
для кожного теоретичного питання	<p>10...9 балів – здобувач в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст питань, опрацювавши при цьому обов'язкову та додаткову літературу.</p> <p>8...7 балів – здобувач достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст, опрацювавши при цьому обов'язкову літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.</p> <p>6...5 балів – здобувач в цілому володіє навчальним матеріалом викладає його основний зміст під час усних та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.</p> <p>4...3 бали – здобувач не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст питань, допускаючи при цьому суттєві неточності.</p> <p>2...1 бал – здобувач частково володіє навчальним матеріалом не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки.</p> <p>0 балів – здобувач не володіє навчальним матеріалом, не в змозі викласти зміст усіх питань теми під час усних виступів та письмових відповідей.</p>

12 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

Забезпечує спеціалізована комп'ютерна лабораторія 327:

- Графічна робоча станція (Спеціалізований ПК) – 15 шт.;
- Операційна система Windows 10 Pro x64;
- Autodesk Fusion (Generative Design, Machining, Nesting & Fabrication,

- Additive Build) (ліцензія на 250 робочих місць);
- Autodesk Inventor (Factory Design Utilities) (ліцензія на 250 робочих місць).

13 Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання:

Здобувач вищої освіти зобов'язаний виконувати навчальні завдання у встановлені терміни, визначені графіком освітнього процесу та викладачем дисципліни. У разі поважних причин (хвороба, участь у заходах за підтримки університету, форс-мажор тощо) терміни виконання можуть бути індивідуально продовжені за погодженням із викладачем. Поточні завдання можуть бути повторно виконані / перескладені лише за умови попереднього отримання негативної або незадовільної оцінки, або невиконання завдання вчасно. Перескладання підсумкового контролю здійснюється згідно з графіком, затвердженим деканатом, у строки, передбачені для ліквідації академічної заборгованості, не більше двох разів.

- щодо академічної доброчесності:

Усі учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватись принципів академічної доброчесності, визначених Кодексом академічної доброчесності ПДАУ. Недопустимими є плагіат, списування, фальсифікація, фабрикація результатів, використання сторонньої допомоги під час контрольних заходів. У разі виявлення порушення результат оцінювання анулюється, а студент зобов'язаний пройти повторне оцінювання у встановленому порядку.

- щодо відвідування занять:

Відвідування занять є обов'язковим. Пропущені заняття підлягають відпрацюванню у строки, погоджені з викладачем. Невиконання цього обов'язку може вплинути на допуск до підсумкового контролю.

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

Результати навчання, набуті в неформальній або інформальній освіті (наприклад, онлайн-курси, стажування), можуть бути визнані університетом відповідно до «Положення про порядок визнання результатів навчання, набутих у неформальній та інформальній освіті». Для цього здобувач має подати підтверджувальні документи (сертифікати, протоколи, звіти тощо) та пройти оцінювання рівня засвоєння результатів навчання, якщо це необхідно.

- щодо оскарження результатів оцінювання:

Здобувач вищої освіти має право звернутися з апеляцією щодо результатів поточного або підсумкового оцінювання. Апеляція подається у письмовій формі на ім'я декана не пізніше наступного робочого дня після оголошення оцінки. Розгляд здійснюється апеляційною комісією у триденний строк відповідно до Положення про оцінювання результатів навчання ПДАУ. Рішення комісії є остаточним і не може призвести до зниження оцінки.

14 Рекомендовані джерела інформації

Основні

- 1 Єщенко О.А., Якобчук Р.Л., Змієвський Ю. Г. Основи САПР: Конспект лекцій для студ. напрямку 6.050503 «Машинобудування» ден. і заочн. форм навчання. К.: НУХТ, 2014. 205 с.
- 2 Сиротинський О.А. Основи автоматизації проєктування машин. Навчальний посібник. Рівне: УДУВГП, 2004. 250 с.
- 3 Тимченко А. А. Основи системного проєктування та системного аналізу складних об'єктів: Основи САПР та системного проєктування складних об'єктів: Підручник. За ред. В.І.Бикова. 2-ге вид. К.: Либідь, 2003. 272 с.

Допоміжні

- 1 Міранцов С.Л. та ін. Системи автоматизованого програмування верстатів з ЧПК: навчальний посібник. Краматорськ: ДДМА, 2011. 152 с.
- 2 Сиротинський О.А., Лук'янчук О.П. Основи автоматизації проєктування машин: Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2009. 105 с.

Інформаційні ресурси

- 1 Наумчук О.М., Основи систем автоматизованого проєктування. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне: НУВГП, 2008. 136 с. URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/1844/1/062%20zah.pdf>
- 2 Єщенко О.А., Якобчук Р.Л., Змієвський Ю. Г. Основи САПР: Конспект лекцій для студ. напрямку 6.050503 «Машинобудування» ден. і заочн. форм навчання. К.: НУХТ, 2014. 205 с. URL: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/38.15.pdf>
- 3 Освітня компанія «Студія Vertex»: уроки Inventor, Solidworks та інші САПР. URL: <https://autocad-lessons.com>.
- 4 Fusion 360: Fusion 360 resources – Product documentation. URL: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360>.
- 5 Курс: Основи автоматизованого проєктування (Інженерно-технологічний факультет / 133 Галузеве машинобудування / Бакалавр / II курс). Дистанційна освіта ПДАУ. URL: <https://moodle.pdaa.edu.ua>.