

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Навчально-науковий механічний інститут

02-05-34S

СИЛАБУС SYLLABUS	Інженерна та комп'ютерна графіка Engineering and computer graphics	
Шифр за ОП Code in Degree Programme	ОК 11	
Освітній рівень Level of Education	бакалаврський (перший) Bachelor's (first)	
Галузь знань Field of Knowledge	14	Електрична інженерія Electrical engineering
Спеціальність Field of Study	144	Теплоенергетика Heat Power Engineering
Освітня програма	Теплоенергетика Heat Power Engineering	

Силабус навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Теплоенергетика», спеціальність 144 «Теплоенергетика». Рівне. НУВГП. 2023. 18 стор.

ОП на сайті університету: <https://ep3.nuwm.edu.ua/21000/>

Розробник силабусу: *Козяр Микола Миколайович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства*

Силабус схвалений на засіданні кафедри
Протокол № 11 від “29” червня 2023 року

Завідувач кафедри: *Козяр Микола Миколайович, доктор педагогічних наук, професор.*

Керівник ОП: *Костюк Олександр Павлович, кандидат технічних наук, доцент*

Схвалено науково-методичною радою з якості Навчально-наукового інституту водного господарства та природооблаштування
Протокол № 1 від “29” серпня 2023 року

Голова науково-методичної ради з якості Навчально-наукового інституту водного господарства та природооблаштування: *Хлалук Микола Миколайович, д.т.н., професор.*

Попередня версія силабусу (вказати шифр) 02-05-6S

© Козяр М.М, 2023

© НУВГП, 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Інженерна та комп'ютерна графіка

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Ступінь вищої освіти	бакалавр
Освітня програма	Теплоенергетика
Спеціальність	144 «Теплоенергетика»
Рік навчання, семестр	1 рік, 1 семестр д.ф.н.
Кількість кредитів	6
Лекції:	30 годин д.ф.н. / 4 години з.ф.н.
Практичні заняття:	
Лабораторні заняття:	34 годин д.ф.н. / 14 годин з.ф.н.
Самостійна робота:	116 годин д.ф.н. / 162 години з.ф.н.
Форма навчання	денна / заочна
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова викладання	українська

ІНФОРМАЦІЯ ПРО РОЗРОБНИКА (ІВ)

Лектор	 <p>Козяр Микола Миколайович, доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства</p>
Вікіситет	UR: https://wiki.nuwm.edu.ua/index.php/Козяр_Микола_Миколайович
ORCID	UR: https://orcid.org/0000-0002-1074-886X
Як комунікувати	https://m.m.koziar@nuwm.edu.ua Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в MOODLE

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Мета та завдання

Мета. Формування у здобувачів вищої освіти компетенцій, необхідних для реалізації технічних ідей за допомогою креслення (кресленників) та розуміння за кресленням будови та принципу дії технічного механізму або конструкції, вивчення засобів комп'ютерної графіки, на якому ґрунтується моделювання теплоенергетичного обладнання теплових та атомних електростанцій, теплотехнічного обладнання промислових та

комунальних підприємств; парові, водогрійні котли; теплові двигуни; тепло- та масообмінні апарати; теплонасосні, холодильні установки.

Цілі дисципліни – навчити здобувачів вищої освіти основам виконання та читання технічних креслень відповідно до стандартів СКД, розвинути їх технічне мислення, пізнавальну активність та просторову уяву, навчити застосовувати сучасні методи проектування за допомогою САПР.

Посилання на розміщення освітнього компонента на навчальній платформі Moodle, на платформі освітніх програм та їхніх освітніх компонентів

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=604>

Передумови вивчення*

(місце освітнього компоненту в структурно-логічній схемі)

Дисципліни, вивчення яких передують даній дисципліні:

- геометрія;
- вища математика;
- креслення;
- основи комп'ютерної графіки.

Компетентності

ФК 2. Здатність застосовувати і інтегрувати знання і розуміння інших інженерних дисциплін для вирішення професійних проблем.

ФК 11. Здатність забезпечувати якість в теплоенергетичній галузі.

ФК 16. Здатність використовувати сучасні інформаційні технології, пакети прикладних програм та графічні редактори, математичні методи та моделі для аналізу та вибору оптимальних тепло технологічних режимів роботи теплоенергетичного обладнання.

Програмні результати навчання (ПРН). Результати навчання (РН)*

РН 6. Виявляти, формулювати і вирішувати інженерні завдання в теплоенергетиці; розуміти важливість нетехнічних (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) обмежень.

РН 7. Розробляти і проектувати складні вироби в теплоенергетичній галузі, процеси і системи, що задовольняють встановлені вимоги, які можуть включати обізнаність про технічні і нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти.

РН 10. Знати і розуміти технічні стандарти і правила техніки безпеки у сфері теплоенергетики.

Структура та зміст освітнього компонента

Модуль 1. Нарисна геометрія.

Тема 1. Геометричний простір. Метод Монжа. Еюра точки
Метод проєкціювання. Оборотноість креслення. Проєкціювання точки на три площини проєкцій. Координати точок. Класифікація точок.

Результати навчання по темі 1. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Суть методу ортогонального проєкціювання предметів.
2. Яким чином просторове розміщення точки відтворюється на площині (кресленику або епюрі).
3. Призначення ліній проєкційного зв'язку.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Будувати на кресленику проєкції точок, які не належать площинам проєкцій, які належать площинам проєкцій та лежать на осях проєкцій.
2. Побудувати профільну проєкцію точки за її горизонтальною та профільною проєкціями.

Тема 2. Проекція прямої.

Проекції прямої. Прямі загального положення. Натуральна величина відрізка прямої загального положення. Прямі часткового (особливого) положення. Сліди прямої. Точка на прямій. Взаємне положення прямих у просторі.

Результати навчання по темі 2. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. В чому полягає спільне рішення прямої та зворотної задачі нарисної геометрії та чим вони відрізняються.
2. В чому полягає різниця між прямими загального та часткового (особливого) положення.
3. Алгоритм визначення натуральної величини відрізка прямої загального положення та кутів нахилу прямої до площин проєкцій..

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Розрізняти та будувати епюри прямих загального та часткового положення.
2. Визначати натуральну величину відрізка прямої загального положення способом прямокутного трикутника та кути нахилу прямої до площин проєкцій.
3. Як зображуються на епюрі паралельні прямі та прямі, що перетинаються, мимобіжні прямі.

Тема 3. Зображення площин. Взаємне положення формоутворюючих елементів простору

Задання площини. Сліди площини. Класифікація площин. Точка і пряма лінія в площині. Головні лінії площини.

Результати навчання по темі 3. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Які визначники можуть задати площину в просторі.
2. В чому полягає ознака належності точки та прямої до площини.
3. Як визначити взаємне розміщення площин, заданих різними визначниками.
4. Як визначити взаємне розміщення прямої та площини.
5. Алгоритм побудови точки перетину прямої загального положення з площиною загального положення.
6. Алгоритм побудови лінії перетину двох площин загального положення

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Будувати епюр перетину площин та перетин прямої з площиною.
2. Будувати на епюрі сліди площини.
3. Будувати на епюрі головні лінії площини.

4. Будувати лінії перетину двох площин, які займають різне положення.

Тема 4. Способи перетворення проєкцій.

Перетворення комплексного креслення. Суть перетворення комплексного креслення. Спосіб заміни площин проєкцій. Спосіб обертання навколо вертикальних осей та прямих рівня. Плоско-паралельне переміщення.

Результати навчання по темі 4. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. В чому полягає метод заміни площин проєкцій.
2. В чому полягає метод обертання.
3. В чому полягає метод плоско-паралельного переміщення.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Виконувати перетворення прямих, площин різними методами перетворення проєкцій.
2. Знаходити кути нахилу прямих і площин; натуральні величини плоских фігур; вирішувати позиційні та метричні задачі.

Тема 5. Поверхні. Задання та зображення поверхонь.

Поверхні. Класифікація гранних та криволінійних поверхонь. Точка і відрізок на поверхні. Розгортка поверхонь. Способи задання поверхонь. Використання поверхонь у техніці.

Результати навчання по темі 5. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Геометричні образи, які визначають поверхню.
2. Ознака належності точки до поверхні.
3. Приклади розгортних та нерозгортних поверхонь.
4. Визначник поверхонь обертання.
5. Властивість поверхонь обертання та послідовність побудови проєкцій точки, розміщеної на поверхні обертання.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Будувати проєкції гранних та кривих поверхонь.
2. Будувати проєкції точок, що належать граням та кривим поверхням.

Тема 6. Перетин поверхонь площиною.

Перетин поверхні площиною. Окремі випадки побудови лінії перетину поверхні площиною. Побудова дійсної величини фігури перетину. Побудова розгортки поверхонь з нанесенням лінії перетину.

Результати навчання по темі 6. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. В чому полягає загальна методика побудови лінії перетину (перерізу) поверхні площиною.
2. Як розміщені січні площини, що утворюють лінію перетину у вигляді трикутника, гіперболи або параболи.
3. Який вигляд має лінія перетину багатогранника з площиною і від чого залежить її форма.
4. Особливості побудови розгортки поверхонь способом тріангуляції.
5. Особливості побудови розгортки поверхонь способом розкочування.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Будувати лінії перетину проєкціюючих площин з гранями та кривими поверхнями.

2. Будувати розгортки поверхонь способом тріангуляції та розкочування.

Тема 7. Взаємний перетин поверхонь. Аксонометричні проєкції.

Побудова лінії перетину поверхонь, коли одна з поверхонь займає проєкціююче положення. Побудова лінії перетину поверхонь за допомогою проєкціюючих площин. Побудова лінії перетину поверхонь за допомогою концентричних сфер. Побудова розгорток поверхонь із зображенням на розгортці лінії перетину поверхонь. Побудова аксонометричних проєкцій.

Результати навчання по темі 7. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Методику побудови лінії перетину поверхонь за допомогою проєкціюючих площин та за допомогою концентричних сфер.
2. Методику побудови аксонометричних проєкцій площин та поверхонь.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Будувати лінії перетину поверхонь за допомогою проєкціюючих площин та за допомогою концентричних сфер.
2. Будувати розгортки поверхонь способом тріангуляції та розкочування.
3. Будувати аксонометричні проєкції прямих, площин та поверхонь.

Модуль 2. Основи графічної діяльності. Геометричні побудови.

Тема 1. Геометричне креслення.

Стандартизація як фактор, що сприяє розвитку науки і техніки. Вимоги державних стандартів до оформлення машинобудівельних креслень (креслеників). Основні положення стандартів ЄСКД «Формати», «Масштаби», «Лінії», «Шрифти креслярські», «Позначення графічних матеріалів і правила їх нанесення на креслення», національних стандартів ДСТУ ISO 5455-4:2005, ДСТУ ISO 3098-0:2006, ДСТУ ISO 3098-2:2007, ДСТУ ISO 3098-6:2007, ДСТУ ISO 129-1:2007, ДСТУ ISO 128-20:2003, ДСТУ ISO 128-21:2005, ДСТУ ISO 128-22:2005, ДСТУ ISO 128-23:2005, ДСТУ ISO 128-24:2005. Відомості про розміри за стандартом ЄСКД «Нанесення розмірів та граничних відхилень», ДСТУ ISO 5457:2006. Способи нанесення розмірів на кресленнях. Побудова спряжень, конусності, уклону.

Результати навчання по темі 1. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Основні вимоги національних стандартів ДСТУ ISO 5455-4:2005, ДСТУ ISO 3098-0:2006, ДСТУ ISO 3098-2:2007, ДСТУ ISO 3098-6:2007, ДСТУ ISO 129-1:2007, ДСТУ ISO 128-20:2003, ДСТУ ISO 128-21:2005, ДСТУ ISO 128-22:2005, ДСТУ ISO 128-23:2005, ДСТУ ISO 128-24:2005.
2. Правила та способи нанесення розмірів на кресленнях.
3. Правила побудови різних типів спряження

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Виконувати креслення в різних стандартних масштабах.
2. Застосовувати за призначенням різні типи ліній.
3. Наносити розміри на кресленнях відповідно до правил державних стандартів.
4. Будувати спряження прямих, дуг з прямою та дуг між собою.

Тема 2. Проєкційне креслення.

Методи зображення об'єктів за стандартом ЄСКД «Зображення – види, розрізи, перерізи», національних стандартів ДСТУ ISO 128-30:2005, ДСТУ ISO 128-34:2005, ДСТУ ISO 128-40:2005, ДСТУ ISO 128-44:2005, ДСТУ ISO 128-50:2005. Вигляди основні, додаткові та місцеві. Прості розрізи, розміщення і позначення розрізів. Складні розрізи. Місцеві розрізи. Основні прийоми побудови аксонометричних проекцій. Перерізи винесені та накладені, позначення перерізів.

Результати навчання по темі 2. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Основні вимоги національних стандартів ДСТУ ISO 128-30:2005, ДСТУ ISO 128-34:2005, ДСТУ ISO 128-40:2005, ДСТУ ISO 128-44:2005, ДСТУ ISO 128-50:2005.
2. . Основні правила виконання зображень предметів (видів, розрізів, перерізів) і їх позначення на кресленнях.
3. Правила побудови стандартних типів аксонометричних зображень предметів.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Виконувати креслення предметів за правилами і вимогами державних стандартів.
2. Будувати третю проекцію предмета за двома заданими.
3. Визначати потрібні зображення для виконання креслень предмета.
4. Будувати аксонометричні зображення предметів за прямокутними проекціями.

Модуль 3. Машинобудівельне креслення.

Тема 1. Креслення з'єднань деталей

Загальне поняття про з'єднання. Класифікація з'єднань за ступенем рухомості, за характером складання. Характерні ознаки основних видів з'єднань.

Особливості виконання зображень на кресленнях з'єднань: наведення контурів суміжних деталей, штриховка розрізів і перерізів, зображення зазорів. Позначення розмірів та посадок спряжених поверхонь.

Види з'єднань за допомогою нарізі. Стандартні кріпильні деталі з'єднань нарізною: болти, шпильки, гвинти, гайки, фітинги тощо.

Способи зображення та умовні позначення кріпильних деталей на кресленнях з'єднань. Креслення з'єднань деталей за допомогою нарізі. Креслення болтового, і трубного з'єднань. Застосування довідкових матеріалів при виконанні креслень рознімних з'єднань.

Креслення нерознімних з'єднань деталей: заклепками, зварюванням, лютуванням, склеюванням, зшиванням. Умовні зображення і позначення швів нерознімних з'єднань. Застосування довідкових матеріалів при виконанні креслень нерознімних з'єднань (основні положення національних стандартів ДСТУ ГОСТ 2.104:2006, ДСТУ ISO 7573:2006, ДСТУ ISO 261:2005, ДСТУ ISO 5408:2006, ДСТУ ISO 965-1:2005, ДСТУ ISO 965-2:2005).

Результати навчання по темі 1. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Види з'єднань деталей.

2. Призначення та відмінності з'єднань деталей. у виконанні складальних креслень та креслень загального виду.

2. Правила зображення та позначення з'єднань на кресленні за вимогами державних стандартів.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Виконувати з'єднання деталей на кресленні.

2. Читати з'єднання деталей на складальних креслениках. Виділяти окремі з'єднання деталей.

Тема 2. Ескізи предметів. Робочі кресленики деталей машин і механізмів.

Загальні відомості про ескізи та їх призначення. Вимоги до виконання і оформлення креслеників. Послідовність виконання ескізів. Вибір зображень деталі на ескізі. Зображення конструктивних елементів деталі. Техніка виконання геометричних побудов на ескізах. Нанесення розмірів на ескізах деталей.

Вимірювальні засоби і прийоми вимірювання деталей. Послідовність обмірювання деталі при виконанні ескізу. Вибір вимірювальних інструментів в залежності від вимог до точності вимірювання. Прямі і посередні вимірювання. Поняття про конструктивні і технологічні бази. Застосування нормалізованих діаметрів, довжин, конусностей тощо при постановці розмірів на ескізах.

Поняття про деталь як складову частину виробу. Класифікація деталей загального призначення. Основні відомості про робочі кресленики. Вимоги до робочих креслеників. Структура і зміст робочого кресленика. Зображення на робочих креслениках деталей. Вибір кількості зображень, їх змісту і масштабу. Виконання зображень деталей з урахуванням способів їх виготовлення.

Умовності і спрощення при виконанні зображень деталей. Розміри і граничні відхилення на креслениках деталей. Послідовність нанесення розмірів на креслениках деталей. Нанесення розмірів з урахуванням технології виготовлення деталей. Розміри конструктивних елементів деталей. Розмірні ланцюги і розмірні бази. Розподіл розмірів на креслениках деталей. Система переважних розмірних чисел.

Умовні зображення та позначення нарізі на креслениках деталей. Конструктивні і технологічні елементи нарізі. Позначення на креслениках вимог до шорсткості поверхонь деталей. Відображення на креслениках основних відомостей про матеріал деталі та його стан (термічна обробка, нанесення покриття тощо). Текстова частина робочого кресленика деталі.

Креслення деталей, форма яких обмежена переважно поверхнями обертання, площинами; креслення деталей з листового матеріалу; креслення деталей, одержаних литтям, куванням тощо. Креслення типових деталей машин і механізмів: корпусів, кришок, валів, втулок, пружин тощо. Креслення деталей із стандартними зображеннями. Групові креслення стандартизованих і нормалізованих деталей (основні положення національних

стандартів ДСТУ ГОСТ 2.104:2006, ДСТУ ISO 7573:2006, ДСТУ ISO 261:2005, ДСТУ ISO 5408:2006, ДСТУ ISO 965-1:2005, ДСТУ ISO 965-2:2005).

Результати навчання по темі 2. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Вимоги до робочого креслення деталі.
2. Призначення та відмінності у виконанні складальних креслень та креслень загального виду.
2. Правила зображення та позначення на креслениках технічних вимог, марки матеріалу, шорсткості поверхонь за вимогами державних стандартів.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Виконувати ескізи, робочі та складальні кресленики деталей.
2. Читати складальне креслення та креслення загального виду та виділяти окремі нестандартні деталі.

Змістовий модуль 4. Комп'ютерна графіка

Тема 1. Види комп'ютерної графіки. САПР: загальні відомості

Короткі історичні відомості про розвиток та види комп'ютерної графіки. Растрова, векторна, фрактальна, тривимірна (3D) графіка. Роль і місце машинної графіки в конструкторській діяльності людини.

САПР для розробки конструкторської документації та проектування виробів. Вимоги до САПР та розробки конструкторської документації. Запуск системи: інтерфейс користувача; спадаюче меню; панелі інструментів; стандартна панель інструментів; панель властивостей об'єктів; рядок стану; вікно командних рядків; текстове вікно; екранне меню; функціональні клавіші; контекстне меню; налагоджування робочого середовища; відкриття, створення та зберігання креслень; вихід з системи. Ввід координат. Декартові та полярні координати. Введення тривимірних координат в системі. Система координат користувача в САПР (AutoCAD, SolidWorks). Поділ креслення за прошарками. Управління видимістю прошарків. Блокування прошарків. Використання кольору та типів ліній. Зумування, панорамування та зміна порядку креслення об'єктів.

Результати навчання по темі 1. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Види комп'ютерної графіки.
2. Призначення, поділ та відмінності САПР.
3. Графічне вікно САПР (AutoCAD, SolidWorks).

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Відкрити та налаштувати систему САПР (AutoCAD, SolidWorks) за вимогами державних стандартів.
2. Виконувати увід даних.

Тема 2. Побудова графічних об'єктів в AutoCAD (SolidWorks). Команди оформлення та редагування креслень. Поверхневі об'єкти та команди їх редагування. Твердотільне та поверхове моделювання.

Об'єктна прив'язка координат. Графічні примітиви: точка, відрізок, пряма, промінь, полілінія, мультілінія, багатокутник. Побудова криволінійних об'єктів: сплайн, коло, дуга, еліпс, кільце. Текст: текстові стилі, однорядний та багаторядний текст. Блок: створення

та вставка блока. Штриховка. Простановка розмірів: лінійні розміри, радіальні розміри, кутові розміри, виноски та пояснювальні написи, швидке нанесення розмірів. Управління розмірними стилями. Вибір об'єктів. Вилучення та поновлення об'єктів. Переміщення об'єктів. Поворот об'єктів. Копіювання об'єктів. Розмноження об'єктів масивом. Дзеркальне відображення об'єктів. Масштабування об'єктів. Розтягування об'єктів. Подовження об'єктів. Обрізка та розчленування об'єктів. Виконання спряжень. Каркасне, площинне та об'ємне подання моделей. Команди створення та редагування поверхневих об'єктів. Твердотільне моделювання. Команди створення та редагування твердотільних об'єктів. Створення тіл за методом видавлювання. Створення тіл за методом обертання. Моделювання складних поверхонь. Метод об'єднання, вирахування та перетину об'єктів. Анімація технічного об'єкту. Тривимірний друк технічного об'єкту.

Результати навчання по темі 2. Здобувач вищої освіти повинен знати:

1. Команди створення та редагування креслень засобами комп'ютерної графіки.
2. Команди твердотільного та поверхневого моделювання деталей.

Здобувач вищої освіти повинен вміти:

1. Виконувати увід даних та створювати креслення деталей; проставляти розміри, технічні вимоги та шорсткість поверхонь.
2. Виконувати твердотільне та поверхове моделювання поверхонь деталей.

Розподіл годин між видами навчальних занять

Найменування модулів і тем	Кількість годин			
	усього	у тому числі		
		лекції	практ. заняття	самостійна робота
1	2	3	4	5
Модуль 1. Нарисна геометрія.				
Тема 1. Геометричний простір. Метод Монжа. Епюра точки.	9 / 7,75	2 / 0,25	2 / 0,5	5 / 7
Тема 2. Проекція прямої.	9 / 7,75	2 / 0,25	2 / 0,5	5 / 7
Тема 3. Зображення площин. Взаємне положення формоутворюючих елементів простору.	14 / 12,75	2 / 0,25	2 / 0,5	10 / 12
Тема 4. Способи перетворення проєкцій.	14 / 15,75	2 / 0,25	2 / 0,5	10 / 15
Тема 5. Поверхні. Задання і	14 / 15,75	2 / 0,25	2 / 0,5	10 / 15

зображення поверхонь.				
Тема 6. Перетин поверхонь площиною.	14 / 13,75	2 / 0,25	4 / 0,5	8 / 13
Тема 7. Взаємний перетин поверхонь. АксонOMETричні проекції.	16 / 16,25	4 / 0,25	2 / 1	10 / 15
Разом за модулем 1	90 / 89,75	16 / 1,75	16 / 4	58 / 84
Модуль 2. Основи графічної діяльності.				
Тема 1. Геометричне креслення.	9 / 6,25	2 / 0,25	2 / 1	5 / 5
Тема 2. Проекційне креслення.	16 / 16,25	2 / 0,25	4 / 1	10 / 15
Разом за модулем 2	25 / 22,5	4 / 0,5	6 / 2	15 / 20
Модуль 3. Машинобудівне креслення.				
Тема 1. Креслення з'єднань деталей.	18 / 19,25	2 / 0,25	4 / 2	12 / 17
Тема 2. Ескізи предметів. Робочі кресленики деталей машин і механізмів.	20 / 23,5	2 / 0,5	2 / 2	16 / 21
Разом за модулем 3	38 / 42,75	4 / 0,75	6 / 4	28 / 38
Модуль 4. Комп'ютерна графіка.				
Тема 1 Види комп'ю- терної графіки. САПР: загальні відомості.	9 / 12,5	2 / 0,5	2 / 2	5 / 10
Тема 2. Побудова графічних об'єктів в AutoCAD (SolidWorks). Команди оформлення та редагування креслень. Поверхневі об'єкти та команди їх редагування. Твердотільне та поверх-неве моделювання.	18 / 17,5	4 / 0,5	4 / 2	10 / 15
Разом за модулем 4	27 / 30	6 / 1	6 / 4	15 / 25
Усього годин за сем- р	180	30 д.ф.н. / 4 з.ф.н.	34 д.ф.н. / 14 з.ф.н.	116 д.ф.н. / 162 з.ф.н.

Теми практичних занять

Нарисна геометрія

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Проекціювання точки.	2 / 1
2.	Проекціювання прямої лінії. .	2 / 1
3.	Проекціювання площини. Взаємне положення елементів простору.	2 / 1
4.	Способи перетворення проєкцій.	2 / 1
5-6.	Поверхні. Розгортки поверхонь. Переріз поверхні площиною. <i>Видача завдання до виконання графічної роботи 1 «Перетин поверхонь площиною» (МВ 02-05-145М).</i>	4 / 1
7-8.	Взаємний перетин поверхонь. Аксонометричні проєкції. <i>Видача завдання до виконання графічної роботи 2 «Взаємний перетин поверхонь» (МВ 02-05-145М).</i>	4 / 1
	Разом	16 год. д.ф.н. / 6 год. з.ф.н.

Інженерна та комп'ютерна графіка

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Геометричне креслення. <i>Видача завдання до виконання графічної роботи 1 «Мембрана. Спряження» (МВ 02-05-146М).</i>	2 / 1
2-3.	Проекційне креслення. <i>Видача завдання до виконання графічної роботи 2 «Види. Розрізи» (МВ 02-05-146М).</i>	4 / 1
4-5.	Креслення з'єднань деталей. <i>Видача завдання до виконання графічної роботи 3 «З'єднання за допомогою кріпильних елементів (болт, гайка, шайба)»(МВ 02-05-10М).</i>	4 / 2
6.	Ескізи предметів. Робочі кресленики деталей машин і механізмів. <i>Видача завдання до виконання графічної роботи 6 «Ескізи деталей» (набір деталей типу «вал).</i>	2 / 2
7-9.	Комп'ютерна графіка. <i>Видача завдання до виконання графічної роботи 6-7 «Побудова креслення мембрани та тривимірної моделі корпусу» ([12], с. 103-117; [13], с. 113-127; МВ 02-05-146М).</i>	6 / 2
	Разом	18 год. д.ф.н. / 8 год. з.ф.н.
	Усього за семестр	34 год. д.ф.н. / 14 год. з.ф.н.

Самостійна робота

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Тема 1. Геометричний простір. Метод Монжа. Епюра точки: [1], с. 9-14, 19--36; [2], с.6-16; [3], с.10-19; [5], с.5-19; [6], с.6-18; [7], с.10-31. Дати відповіді на контрольні запитання [1], с.14,25; [2], с.10; [7], с.15; [8], с.7-36	5 / 7
2.	Тема 2. Проекція прямої: [1], с.32-44; [2], с.16-22; [3], с.17-28; [5], с.19-70; [6], с. 21-69; [7], с. 28-50. Дати відповіді на контрольні запитання [8], с.37-66.	5 / 7
3.	Тема 3. Зображення площин. Взаємне положення формоутворюючих елементів простору: [1], с. 44-54; [2], с.23-29; [5], с.70-92; [6], с.74-96. Дати відповіді на контрольні запитання [8], с.67-111.	10 / 12
4.	Тема 4. Способи перетворення проєкцій: [1], с. 62-92; [2], с.52-75; [3], с.44-59; [5], с.121-172; [6], с.103-111; [7], с.97-125. Дати відповіді на контрольні запитання [8], с.127-141.	10 / 15
5.	Тема 5. Поверхні. Задання та зображення поверхонь: [1], с.103-109; [2], с.86-92; [3], с.62-67; [5], с.173-194; [6], с.116-125; [7], с.153-178. Дати відповіді на контрольні запитання [2], с.100; [3], с.75; [7], с.197.	10 / 15
6.	Тема 6. Перетин поверхонь площиною: [1], с.110-120, 127-134; [2], с.92-100; [3], с.67-75; [5], с.194-215; [6], с.130-134; [7], с.159-163, 178-196. Дати відповіді на контрольні запитання [2], с.100; [3], с.75; [7], с.197.	10 / 15
7.	Тема 7. Взаємний перетин поверхонь. Аксонометричні проєкції: Опрацювати матеріал: [2], с.139-149; [10], с.147-155; [21], с.158-201. Дати відповіді на контрольні запитання [21], с.201-202.	8 / 13
8.	Тема 8. Геометричне креслення: : [9], с. 10-85; [10], с. 6-43.	10 / 15
9.	Тема 9. Проекційне креслення [9], с. 86-128; [10], с. 44-86.	10 / 15
10.	Тема 10. Машинобудівне креслення: [9], с. 129-305; с. 308-458; [10], с. 87-149, с. 150-163.	23 / 28
11.	Тема 11. Комп'ютерна графіка: [13], с. 62-92; [14], с. 18-75.	15 / 20
	Разом	116 год. д.ф.н. / 162 год. з.ф.н.

Форми та методи навчання

Лекції, презентації, лабораторні роботи, обговорення, дискусія.

Технологія розвивального навчання, блочно-модульна технологія, особистісно орієнтовані та інтерактивні методи навчання.

Інструменти, обладнання, програмне забезпечення

Мультимедіа, інформаційно-комунікаційні системи

Порядок оцінювання програмних результатів навчання/ результатів навчання

Здобувачі вищої освіти для підтвердження того, що вони досягли цілей та завдань навчальної дисципліни «Інженерна та комп'ютерна графіка», повинні засвоїти теоретичний матеріал та вчасно виконати всі форми контролю знань, які передбачені си́лабусом дисципліни.

Поточне оцінювання знань здобувачів вищої освіти на практичних заняттях здійснюється за допомогою усного опитування з використанням його різновидів (фронтального, індивідуального, комбінованого), а також у вигляді модульного контролю.

Самостійна робота здобувачів вищої освіти полягає у виконання ними графічних робіт з відповідних тем дисципліни за індивідуальними варіантами з наступним їх захистом.

За вчасне виконання вище наведених форм контролю здобувачі вищої освіти можуть отримати в сумі 60 балів, що становить поточну складову їх оцінки (20 балів графічні роботи, 40 модульний контроль). 40 балів відведено на підсумковий іспит. Усього – 100 балів.

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ	Бали
1. Поточна складова оцінювання:	
1.1. Графічні роботи з нарисної геометрії	10
1.2. Графічні роботи з інженерної графіки	5
1.3. Графічні роботи з комп'ютерної графіки	5
2. Модульний контроль: МК 1; МК 2	40
Всього поточна складова оцінювання:	60
3. Іспит (письмовий через ЦНО або у вигляді тесту)	40
Разом:	100

Посилання на нормативні документи, що регламентують проведення поточного та підсумкового контролів знань студентів, можливість подання апеляції:

<http://nuwm.edu.ua/strukturni-pidrozdili/navch-nauk-tsentr-nezaleznoho-otsiniuvannia-znan/dokumenty>

Рекомендована література (основна, допоміжна)

Основна

1. Нарисна геометрія: Підручник / В.Є. Михайленко, М.Ф.Євстіфєєв, С.М. Ковальов, О.В. Кащенко: За ред. В.Є. Михайленко. – К.: Вища шк., 2004 – 303 с.

Режим доступу: <https://knygy.com.ua/index.php?productID=9666421569>.

2. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.М. Найдиш, А.М. Підкоритов, І.А. Скидан. – К.: Вища шк., 2001. – 350 с. Режим доступу: http://books.zntu.edu.ua/book_info.pl?id=26287.

3. Михайленко В.Є., Ванін В.В., Ковальов С.М. Інженерна та комп'ютерна графіка: Підручник / За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2010. – 360 с.

Режим доступу: <file:///D:/sk756090.pdf>.

4. Кривцов В.В., Козяр М.М. Нарисна геометрія (базовий курс) : Навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2019. 234 с.

Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/14021/>

5. Кривцов В.В., Деєв С.С. Нарисна геометрія: Навч. посібник. – Київ: НМК ВО, 1992. – 244 с.

Режим доступу: Наукова бібліотека НУВГП <http://nuwm.edu.ua/MySql/>.

6. Кривцов В.В. Нарисна геометрія: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2012. – 240 с.

Режим доступу: Наукова бібліотека НУВГП <http://nuwm.edu.ua/MySql/>.

7. Козяр М.М., Сасюк З.К. Нарисна геометрія: Навч. посібник. – Рівне: НУВГП, 2013. – 206 с.

Режим доступу: Наукова бібліотека НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/MySql/>.

8. Бурчак І.Н., Козяр М.М., Кривцов В.В. Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка : Навч. посібник. Луцьк : ІВВ ЛНТУ, 2020. – 160 с. Режим доступу: Наукова бібліотека НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/MySql/>.

9. Козяр М.М., Стрілець О.Р., Сафоник А.П. Інженерна графіка : машинобудівне креслення : Підручник – Херсон : Олді+, 2022. – 476 с.

Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/24560/>

10. Малащенко В.О., Стрілець В.М., Козяр М.М., Стрілець О.Р. Практичне проектування і конструювання деталей машин. Навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2020. – 146 с.

Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22234/>

11. Сасюк З.К., Козяр М.М. Інженерна графіка : Перерізи та розрізи. Навч. посібник. – Рівне : НУВГП, 2021. – 135 с.

Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/20804/>

12. Козяр М.М., Кривцов В.В., Тимощук І.О., Приймак С.А. Інженерна графіка. Тестові завдання: Навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2019. 164 с.

Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/23293/>

13. Козяр М.М., Фещук Ю.В. Комп'ютерна графіка. AutoCAD : Навчальний посібник. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 304 с.

Режим доступу: Наукова бібліотека НУВГП

<http://nuwm.edu.ua/MySql/>.

14. Козяр М. М., Фещук Ю.В., Парфенюк О.В. Комп'ютерна графіка. SolidWorks : Навчальний посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2018. 252 с.

Режим доступу: <https://ep3.nuwm.edu.ua/22175/>

Допоміжна

1. Кривцов В.В., Козяр М.М., Полінчук А.Е. Розв'язування задач підвищеної складності з нарисної геометрії: Навч. посібник. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2017. – 224 с.

Режим доступу: Наукова бібліотека НУВГП <http://nuwm.edu.ua/MySql/>.

з. Кривцов В.В., Тимощук І.О., Приймак С.А. Нарисна геометрія (з використанням іноземних мов): Навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2016. – 280 с. Режим доступу: [tps://ep3.nuwm.edu.ua/7531/](https://ep3.nuwm.edu.ua/7531/)

4. Пугачов Є.В., Зданевич В.А., Літницький С.І., Кундрат Т.М. Збірник задач з нарисної геометрії з розв'язками. Ортогональні проекції: Навч. посібник. Рівне : НУВГП, 2021. – 317 с.
Режим доступу: Наукова бібліотека НУВГП <http://nuwm.edu.ua/MySql/>.

Інформаційні ресурси в Інтернет

1. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka>.
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) – <http://www.lib.rv.ua/>

ПОЛІТИКИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)

Уміння слухати і запитувати, комплексне рішення проблем, критичне мислення та креативність під час розв'язання комплексного індивідуального завдання з дисципліни

Дедлайни та перескладання

Ліквідація академічної заборгованості, право здобувача вищої освіти на повторне вивчення дисципліни чи повторне навчання на курсі, здійснюється згідно «Порядку ліквідації академічних заборгованостей у НУВГП», <http://ep3.nuwm.edu.ua/4273/>.

Перездача модульних контролів здійснюється згідно <http://nuwm.edu.ua/struktorni-pidroz dili/navch-nauk-tsentrnezalez zhnoho-otsiniuvannia-znan/dokument i>.

Оголошення стосовно дедлайнів здачі частин навчальної дисципліни оприлюднюються на сторінці даної дисципліни на платформі Moodle:

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=652>

Неформальна та інформальна освіта (за потреби)

Здобувач вищої освіти має можливість визнання (перезарахування) результатів навчання в розрізі тематики курсу, які він набув у неформальній та інформальній освіті, згідно «Положення про неформальну та інформальну освіту в НУВГП». <http://ep3.nuwm.edu.ua/18660/>

Правила академічної доброчесності

Здобувач вищої освіти повинні дотримуватися Кодексу честі студентів НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/4917/>

У випадках виявлення плагіату при виконанні завдання, здобувач не отримує бали і повинен виконати завдання повторно, згідно Положення про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП <http://ep3.nuwm.edu.ua/10325/>

Вимоги до відвідування

Відпрацювання пропущених занять проводиться за графіком консультацій науково-педагогічного працівника, який розміщено на сайті кафедри теоретичної механіки, інженерної графіки та машинознавства. <https://nuwm.edu.ua/nnmi/kaf-tmigm/>

Індивідуальні завдання можна отримати згідно з індивідуальним навчальним планом здобувача вищої освіти відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу у НУВГП» <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/4088>

Автор
Завідувач кафедри

Микола КОЗЯР

Затверджено

Проректор з науково-педагогічної та
навчальної роботи

Валерій СОРОКА



документ підписаний КЕП
Номер документа СИЛ №980 від [sDateTime_SignWriteAgree_Last]
Підписувач Сорока Валерій Степанович
Підписувач (дані КЕП): [oSignECP.sSigner_Sert]
Сертифікат 58E2D9E7F900307B04000000807E2D0054327D00