

## СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «СИСТЕМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРОЕКТУВАННЯ І 3D-ГРАФІКА У АВТОМОБІЛЬНІЙ ТЕХНІЦІ»

### АНОТАЦІЯ КУРСУ

Курс «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці» займає важливе місце у програмі підготовки інженера – спеціаліста з експлуатації автомобільної техніки в галузі знань 27 Транспорт за спеціальністю 274 Автомобільний транспорт. Цей курс вирішує задачу подальшого підвищення рівня професійної підготовки студентів шляхом об'єднання теоретичних знань із загально-інженерних та спеціальних технічних дисциплін з ІТ та їх застосуванням при проектуванні, експлуатації і ремонті автомобільної техніки.

Курс спирається на навчальні дисципліни, які вивчаються студентами за програмою підготовки бакалаврів, а саме: «Технологія конструкційних матеріалів та матеріалознавство», «Нарисна геометрія та комп'ютерна графіка», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин та взаємозамінність», «Інформатика та інформаційні технології».

Структура курсу наступна:

*Вступ до дисципліни.*

*Блок змістових модулів №1. Системи і прикладні програми автоматизованого проектування елементів автомобільної техніки військ.*

*Змістовий модуль 1. Структура і забезпечення автоматизованого проектування елементів автомобільної техніки.*

*Змістовий модуль 2. Автоматизований синтез структури механічних приводів і розрахунок параметрів їх елементів.*

*Блок змістових модулів 2. Конструювання деталей військових автомобілів на основі 3D-моделей.*

*Змістовий модуль №3. Основні поняття і засоби побудови 3D-моделей.*

*Змістовий модуль №4. Розробка асоціативних креслеників деталей військових машин на основі 3D-моделей.*

У межах цього курсу студенти вивчають найбільш важливу складову ІТ – системи автоматизованого проектування (САПР) машинобудівного призначення, їх використання для проектування деталей і вузлів автомобілів, в тому числі, на основі побудові 3D-моделей деталей і вузлів. При цьому студенти отримують навички професійного спілкування з комп'ютером, операційною системою Windows, системними програмами і додатками, спеціальними програмами та їх інсталяцією на ПК, графічними середовищами для створення об'єктів 2D- і 3D-графіки.

Головною задачею викладача є підвищення мотивації студентів до вивчення курсу шляхом підкреслення ролі ІТ у сучасному автомобілебудуванні. Він повинен показати переваги інженера, що володіє ІТ і вміє застосувати їх у різноманітних сферах професійної діяльності. Необхідно звертати увагу студентів на залежність професіонального і кар'єрного зростання від рівня застосування ІТ у своїй діяльності. Викладач повинен знаходити і приводити приклади успішного працевлаштування та успішної кар'єри студентів-випускників, що добре володіли ІТ, засвоїли роботу з САПР і 3D-моделювання.

### ТРИВАЛІСТЬ КУРСУ

Для денного навчання: 2 кредити (60 годин): 36 годин аудиторної роботи, 24 годин самостійної роботи.

Для заочного навчання: 2 кредити (60 годин): 16 годин аудиторної роботи, 34 години самостійної роботи, 10 годин на виконання індивідуальних завдань.

## МЕТА КУРСУ

**Мета курсу** – надання студентам і слухачам знань з основ проектування деталей та вузлів об'єктів автомобільної техніки із застосуванням комп'ютерних та інформаційних технологій з ціллю досягнення їх найвищих функціональних характеристик, працездатності, виживаності та максимальної довговічності в процесі експлуатації.

### Програмні результати навчання за навчальною дисципліною:

Випускник повинен:

Знати:

- ІТ-технології, їх задачі, галузі застосування і роль у розвитку машинобудування; состав и структуру систем автоматизованого проектування (САПР) та інформаційних систем, основи їх функціонування; алгоритми і програмні засоби автоматизованого проектування агрегатів і деталей автомобільної техніки;

- основні характеристики сучасних систем 3D-графіки, їхні інструментальні засоби та можливості; основні принципи і алгоритми створення 3D-моделей деталей автомобілів та їх використання при розробці креслеників деталей.

Уміти:

- працювати з текстовими та графічними редакторами, сучасними системами програмування та спеціальними програмами;

- виконувати автоматизований синтез структури та розрахунки елементів механічних приводів; працювати в якості користувача систем 3D-графіки при побудові 3D-моделей та креслярської документації.

Володіти навичками:

- синтезу в діалоговому режимі з комп'ютером механічних приводи автомобільної техніки раціональної структури;

- виконання розрахунків на міцність, жорсткість та теплостійкість деталей та складальних одиниць автомобілів у інтерактивному режимі з програмами автоматизованого проектування;

- створення 3D-моделей деталей автомобілів і розроблення за їх допомогою асоціативних креслеників деталей при вдосконаленні існуючих та розробці нових зразків автомобільної техніки.

Мати уявлення (бути ознайомленим) про:

- прийоми і методи оптимального проектування та конструювання автомобільної техніки з використанням САПР і 3D-графіки;

- системи управління базами даних (СУБД) та основи користування ними.

## ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Вивчення даного курсу передбачає повне, часткове або опосередковане формування відповідних компетентностей дисципліни «Системи автоматизованого проектування і 3D-графіка у автомобільній техніці» (табл. 1).

Студенти прослуховують лекційний курс, а потім працюють у комп'ютерних класах на практичних заняттях. На лекційних заняттях викладаються теоретичні основи побудови та використання САПР та функціонування графічних середовищ для побудови 3D-моделей деталей і вузлів автомобілів. Відповідно, увесь курс розділено на два блоки змістовних модулів (БЗМ), перший з яких присвячено САПР, а другий – вивченню систем 3D-графіки. У БЗМ1 під час практичних занять студенти засвоюють процес інсталяції програм автоматизованого проектування, введення даних, роботі з програмою у режимі інтерактивного діалогу, аналізу результатів розрахунку та вибору раціонального проектного рішення. У БЗМ2 студентам пропонується побудувати під керівництвом викладача 3D-модель спочатку деталі загального призначення, а потім – деталей зброї. На останньому етапі виконується 3D-модель зборки, при чому проектування проводиться у режимі ділової гри. Викладач призначає склад проектних груп, їх керівників з числа

кращих студентів, видає завдання по розробці 3D-моделі конкретного вузла.

Захист звітів з виконання індивідуальних завдань здійснюється перед аудиторією групи і в присутності викладача.

Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності за підсумками вивчення курсу:

*Синтез структури і розрахунок параметрів механічного приводу.*

*Автоматизований розрахунок передач механічного приводу військових автомобілів.*

*Автоматизований розрахунок пресових посадок і підшипників для валів приводу військових машин.*

*Побудова 3D-моделей деталей автомобілів засобами графічного пакету Компас.*

*Ігрове проектування елементів зброї на основі 3D-моделей.*

## ОЦІНЮВАННЯ

Оцінювання знань студентів (слухачів) здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання знань слухачів (курсантів, студентів) в Національній академії Національної гвардії України».

Компетентності, які студент (слухач) набуде в результаті навчання:

Таблиця 1 – Компетентності та оцінювання рівня їх досягнення курсантами

Шифр	Компетентність	Ступінь сформованості компетентності	Оцінювання
ФК 02.	Вміння застосовувати системний підхід до вирішення інженерних проблем на основі досліджень в рамках спеціалізації.	Повністю сформована компетентність, в аспекті виконання завдань, передбачених професійною діяльністю за спеціалізацією «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці»	Поточне, рубіжне (модульний контроль – захист результатів проектуванні під час ділової гри), підсумкове (залік).
ФК 03.	Здатність розуміти потреби користувачів і клієнтів і важливість таких питань як естетика у процесі проектування у сфері автомобільного транспорту.	Повністю сформована компетентність, в аспекті виконання завдань, передбачених професійною діяльністю за спеціалізацією «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці»	Поточне, рубіжне (модульний контроль – захист результатів проектуванні під час ділової гри), підсумкове (залік).
ФК 05.	Здатність демонструвати розуміння ширшого міждисциплінарного інженерного контексту і його основних принципів при вирішенні наукових та виробничих проблем у сфері автомобільного транспорту.	Опосередковано сформована компетентність, в аспекті виконання завдань, передбачених професійною діяльністю за спеціалізацією «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці»	Поточне, рубіжне (модульний контроль – захист результатів проектуванні під час ділової гри), підсумкове (залік).
ФК 11.	Вміння виявляти об'єкти автомобільного транспорту для	Опосередковано сформована компетентність, в аспекті	Поточне, рубіжне (модульний контроль – захист

	вдосконалення техніки та технологій.	виконання завдань, передбачених професійною діяльністю за спеціалізацією «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці»	результатів проектуванні під час ділової гри), підсумкове (залік).
ФК 12.	Вміння науково обґрунтовувати вибір матеріалів, обладнання та заходів для реалізації новітніх технологій на автомобільному транспорті.	Опосередковано сформована компетентність, в аспекті виконання завдань, передбачених професійною діяльністю за спеціалізацією «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці»	Поточне, рубіжне (модульний контроль – захист результатів проектуванні під час ділової гри), підсумкове (залік).
ФК 14.	Вміння грамотно здійснювати аналіз і синтез при вивченні технічних систем об'єктів автомобільного транспорту.	Повністю сформована компетентність, в аспекті виконання завдань, передбачених професійною діяльністю за спеціалізацією «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці»	Поточне, рубіжне (модульний контроль – захист результатів проектуванні під час ділової гри), підсумкове (залік).
ФК 16.	Вміння використовувати закони й принципи інженерії за спеціалізацією, математичний апарат високого рівня для проектування, конструювання, виробництва, монтажу, експлуатації, технічного обслуговування та утилізації об'єктів, явищ і процесів у сфері автомобільного транспорту.	Повністю сформована компетентність, в аспекті виконання завдань, передбачених професійною діяльністю за спеціалізацією «САПР і 3D-графіка у автомобільній техніці»	Поточне, рубіжне (модульний контроль – захист результатів проектуванні під час ділової гри), підсумкове (залік).

### Поточне оцінювання

Поточне оцінювання здійснюється за результатом виконання кожного індивідуального завдання в межах змістових модулів. Оцінюються як робота студентів у початковій аудиторії, так і самостійна робота поза межами академії.

Загальні критерії поточного оцінювання:

– “відмінно” – індивідуальне завдання повинно бути виконати у повному обсязі і супроводжуватися звітом, виконаним відповідно до методичних керівництв і з дотриманням норм ДСТУ і інших нормативних документів. Під час захисту проекту студент повинен пояснити суть завдання, порядок його виконання, вказати використані програмні засоби, оцінити результати проектування і чітко відповісти на всі питання, задані викладачем, або аудиторією.

– “добре” – індивідуальне завдання повинно бути виконати у повному обсязі і супроводжуватися звітом, виконаним відповідно до методичних керівництв і з

дотриманням норм ДСТУ і інших нормативних документів. Під час захисту проекту студент повинен пояснити суть завдання, порядок його виконання, вказати використані програмні засоби, оцінити результати проектування і чітко відповісти на 80-90% питань, заданих викладачем, або аудиторією.

Допускається 2-3 незначних помилки при оформленні звіту та при його захисті.

– “задовільно” – індивідуальне завдання може бути виконати не повністю, але не менше, ніж 90% від завданого обсягу і супроводжуватися звітом, виконаним відповідно до методичних керівництв і з дотриманням норм ДСТУ і інших нормативних документів. Під час захисту проекту студент повинен пояснити суть завдання, порядок його виконання, вказати використані програмні засоби, оцінити результати проектування і відповісти не менше ніж на 70-80% питань, заданих викладачем, або аудиторією.

Допускається 4-6 незначних помилок у звіті та при його захисті.

– “незадовільно” – якщо робота студента не відповідає вищевказаним нормам.

### **Рубіжне оцінювання (модульний контроль)**

- Представлення повного звіту з практичних занять 2/4, 2/5. та тестування за допомогою програми Test\_1 V2.07 за тематикою змістового модуля №2 «Системи і прикладні програми автоматизованого проектування елементів автомобільної техніки військ».
- Представлення повного звіту з практичних занять 3/3, 4/2, 4/3. та тестування за допомогою програми Test\_1 V2.07 за тематикою змістових модулів №3, 4 «Конструювання деталей військових автомобілів на основі 3D-моделей».

Під час модульного контролю оцінюються такі компоненти:

*Повнота виконання проекту.*

*Самостійність та креативність під час роботи над проектом.*

*Структура і правильність оформлення звіту з проекту.*

*Публічний захист проекту.*

*Особистий вклад при роботі у складі проектної групи під час ділової гри.*

### **Підсумкове оцінювання**

Метою заліку є контроль сформованості навичок проектування у інтерактивному діалозі з комп'ютером механічних приводів автомобільної техніки раціональної структури; виконання розрахунків на міцність, жорсткість та теплостійкість деталей та складальних одиниць автомобілів у інтерактивному режимі з програмами автоматизованого проектування; створення 3D-моделей деталей та вузлів автомобілів і розроблення за їх допомогою асоціативних креслеників.

Залік проводиться шляхом комп'ютерного тестування за допомогою програми Test\_1 V2.07 за тематикою змістових модулів №1...№4.

Під час тестування програма видає для відповіді по 10 рандомізованих питань з кожного модуля і оцінює відповіді за 100-бальною та 5-бальною шкалою. Загальна оцінка виводиться викладачем як середнє арифметичне оцінок за модулями.

### **ПОЛІТИКА КУРСУ**

- Курс передбачає сполучення індивідуальної роботи з роботою в складі команди.
- Середовище в комп'ютерному класі є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики.
- Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін.
- Якщо студент відсутній з поважної причини, він/вона презентують виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача.
- Під час роботи над проектом не припустимо порушення академічної доброчесності.
- Проекти та тексти виступів при їхньому захисті мають бути авторськими і оригінальними. На всі отримані з літератури або мережі Інтернет матеріали необхідні обов'язкові посилання.