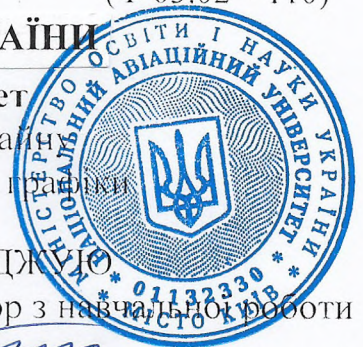


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**Національний авіаційний університет**

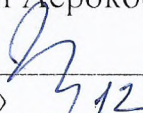
Факультет архітектури, будівництва і дизайну

Кафедра комп'ютерних технологій дизайну і графіки



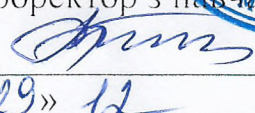
УЗГОДЖЕНО

Декан Аерокосмічного факультету


 М. Кулик
 «23» 12 2021р.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з навчально-методичної роботи


 А.Полухін
 «29» 12 2021 р.

**Система менеджменту якості****РОБОЧА ПРОГРАМА****навчальної дисципліни**

«Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»

Освітньо-професійні програми: «Газотурбінні установки і компресорні станції»,

«Авіаційні двигуни та енергетичні установки»

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 142 «Енергетичне машинобудування»


Форма навчання	Семестри	Усього (год. / кредитів ECTS)	ЛК Ц	ЛЗ	СРС	ДЗ, К	Форма семестрового контролю
Денна	2,3	210 / 7	51	51	108	1 ДЗ – 2,3 сем.	2,3 сем. – д.заліки
Заочна	2,3, 4	210 / 7	8	14	188	1К – 3,4 сем.	3,4 сем. – д.заліки

Індекс: РБ-1-142-1/21-2.1.6;

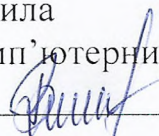
РБ-1-142-1 з /21-2.1.6;

РБ-1-142-2/21-2.1.6;

РБ-1-142-2 з /21-2.1.6.

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 2 із 13	

Робочу програму навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» розроблено на основі освітньо-професійних програм «Газотурбінні установки і компресорні станції», «Авіаційні двигуни та енергетичні установки» навчальних та робочих навчальних планів №НБ(РБ)-1-142-1/21, №НБ(РБ)-1-142-1з/21, №НБ(РБ)-1-142-2/21, №НБ(РБ)-1-142-2з/21 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 142 «Енергетичне машинобудування» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробила
ст.викладач кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки
 В. Макаров

Робоча програма обговорена та схвалена на засіданні кафедри комп'ютерних технологій дизайну і графіки протокол № 1 від «13» 09 2021 р.

Завідувач кафедри  В. Василенко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Газотурбінні установки і компресорні станції», спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» – кафедри авіаційних двигунів, протокол № 13 від «17» 12 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  К. Капітанчук

Завідувач кафедри  Ю. Терещенко

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Авіаційні двигуни та енергетичні установки», спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» – кафедри авіаційних двигунів, протокол № 13 від «17» 12 2021 р.

Гарант освітньо-професійної програми  І. Гвоздецький

Завідувач кафедри  Ю. Терещенко


Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради Факультету архітектури, будівництва і дизайну протокол № 7 від «31» 08 2021 р.

Голова НМРР  О. Дубик

Рівень документа – 3б


Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор. 3 із 19	

ЗМІСТ

	сторінка
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	
1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна	4
1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна	4
1.4. Міждисциплінарні зв'язки	4
2. Програма навчальної дисципліни	
2.1. Зміст навчальної дисципліни	5
2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля	5
2.3. Тематичний план.....	10
2.4. Домашнє завдання, завдання на контрольну (домашню) роботу (ІЗДН).....	14
2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкових контрольних робіт (у випадку диференційованого заліку ЗФН).....	14
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	
3.1. Методи навчання.....	14
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	15
3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.....	15
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	16

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор. 4 із 19	

ВСТУП

Робоча програма (РП) навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» розроблена на основі «Методичних рекомендацій до розроблення та оформлення робочої програми навчальної дисципліни денної та заочної форм навчання», затверджених наказом ректора від 29.04.2021 № 249/од, та відповідних нормативних документів.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Місце, мета, завдання навчальної дисципліни.

Місце навчальної дисципліни в системі професійної підготовки фахівця.

Навчальна дисципліна «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» закладає основи інженерної освіти, формуючи знання, уміння і навички геометричного моделювання тривимірних об'єктів простору, є теоретичною та практичною основою сукупності компетентностей, що формують профіль фахівця в галузі енергетичного машинобудування.

Метою навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка» є опанування студентами сучасних наукових концепцій, понять та методів відображення геометричних властивостей технічних об'єктів у вигляді конструкторських документів згідно вимог міждержавних, державних та відомчих стандартів.

Завданнями навчальної дисципліни є:

- оволодіння теоретичними основами методів побудови зображень просторових форм на площині;
- розвиток здібності уявного відтворення просторової форми за її плоским зображенням;
- дослідження алгоритмів розв'язування позиційних і метричних задач геометричного моделювання просторових форм за їх зображеннями;
- оволодіння основними правилами і нормами оформлення і виконання креслеників та інших видів конструкторської документації, встановлених міждержавними стандартами ЄСКД та СКД;
- оволодіння основами автоматизованого виконання графічної документації з використанням пакетів прикладних програм.


1.2. Результати навчання, які дає можливість досягти навчальна дисципліна.

Оволодіння теоретичними основами та способами побудови ортогональних і аксонометричних проєкцій. Самостійне виконання конструкторських документів при виконанні курсових робіт, курсових і дипломного проєкту – кресленик деталі, специфікація, складальний кресленик, згідно вимог міждержавних, державних та відомчих стандартів до оформлення конструкторських документів з використанням графічного програмного продукту.

1.3. Компетентності, які дає можливість здобути навчальна дисципліна:

- здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі у галузі професійної діяльності або у процесі навчання.
- здатність застосовувати знання та розуміння предметної області у практичних ситуаціях.

1.4. Міждисциплінарні зв'язки: Дана дисципліна базується на знаннях таких дисциплін «Вища математика», «Прикладна інформатика в енергомашинобудуванні»

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 5 із 19	

та є базою для вивчення подальших дисциплін, а саме: «Основи конструювання», «Конструкція та міцність газотурбінних установок і компресорів».

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.

2.1. Зміст навчальної дисципліни.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля №1 «Проекційні основи побудови зображень»;
- навчального модуля №2 «Моделювання просторових об'єктів»;
- навчального модуля №3 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки.

Розробка робочої конструкторської документації для деталей»;

– навчального модуля №4 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць», які є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання

2.2. Модульне структурування та інтегровані вимоги до кожного модуля

Модуль №1 «Проекційні основи побудови зображень»

Інтегровані вимоги модуля №1:

Знати:

- суть методу проєкцій;
- теоретичні основи та способи побудови ортогональних проєкцій простору;
- методи відображення геометричних властивостей технічних об'єктів у вигляді креслеників.

Вміти:


- застосовувати метод проєкцій та способи побудови ортогональних проєкцій об'єктів простору;

Тема 1. Вступ. Види виробів. Види і комплектність конструкторської

документації. Основні правила оформлення конструкторської документації.
Метод проєкцій.

Система конструкторської документації за ДСТУ 3321-96. Визначення виробу. Структура встановлених видів виробів: деталі, складаної одиниці, комплексу, комплекту.

Види конструкторських документів. Основні правила оформлення креслеників за державними стандартами – розміри та формати (ДСТУ ISO 5457:2006), масштаби (ДСТУ ISO 5455:2005), лінії (ДСТУ ISO 128-20:2003; ДСТУ ISO 128-24:2005), шрифти креслярські (ДСТУ ISO 3098-0:2006; ДСТУ ISO 3098-2:2007; ДСТУ ISO 3098-6:2007), основні написи (ДСТУ ГОСТ 2.104:2006), нанесення розмірів (ДСТУ ISO 129-1:2007).

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 6 із 19	

Основні поняття геометричного моделювання простору (ДСТУ ISO 129-1:2007).
Метод двох зображень. Проекційна модель, що складаються із ортогональних проєкцій

Тема 2. Ортогональні проєкції основних елементів геометричного простору.

Комплексний кресленик прямої. Властивості проєкцій прямих залежно від їх положення відносно основних площин проєкцій: загального, рівня, проєкціювальні.

Комплексний кресленик площини. Властивості проєкцій площин при зміні їх положення відносно площин проєкцій: загального положення, проєкціювальні, рівня. Належність прямої і точки площині

Тема 3. Способи перетворення ортогонального кресленика.

Теоретичні засади і прикладне застосування способів перетворення ортогонального кресленика при розв'язуванні позиційних і метричних задач проектування технічних виробів. Класифікація способів перетворення ортогонального кресленика.

Спосіб заснований на заміні площин проєкцій при збереженні ортогонального напрямку проєкціювання. Суть способу. Чотири основні перетворення нарисної геометрії.

Спосіб заснований на зміні положення об'єкта відносно площин проєкцій – плоскопаралельне перенесення. Суть способу. Чотири основні перетворення нарисної геометрії.

Визначення взаємного розташування основних елементів геометричного простору із застосуванням способів перетворення ортогонального кресленика.

Модуль №2 «Моделювання просторових об'єктів»

Інтегровані вимоги модуля №2:

Знати:

- побудову ортогональних проєкцій гранних і кривих поверхонь;
- способи побудови лінії перетину площини з поверхнею і взаємного перетину поверхонь;
- загальні принципи отримання ортогональних зображень на креслениках.

Вміти:


- будувати розгортки гранних і кривих поверхонь;
- застосовувати способи побудови аксонометричних проєкцій об'єктів простору;
- відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів, їх форми, розміри (читати кресленик)

Тема 1. Багатогранники

Визначники гранних поверхонь. Гранні торси, піраміди і призми. Теорема Ейлера для випуклих багатогранників. Плоскі перерізи багатогранників. Способи побудови розгорток гранних поверхонь (триангуляції, нормального перерізу, розкочування). Взаємний перетин багатогранників.

Тема 2. Криві лінії та криві поверхні.

Криві лінії у науці та техніці, способи завдання. Класифікація кривих ліній.. Кривина плоскої кривої, її еволюта і евольвента. Криві другого порядку, евольвента кола. Циліндрична та конічна гвинтові лінії. Побудова обводів з кривих другого порядку за використанням інженерного дискримінанта на прикладі обводу фюзеляжу літака.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор. 7 із 19	

Класифікація кривих поверхонь за видами твірних і алгоритмами творення; застосування у конструкціях авіаційної техніки. Способи побудови плоских перерізів кривих поверхонь.

Способи побудови лінії взаємного перетину поверхонь з використанням допоміжних січних площин і сфер. Взаємний перетин кривих поверхонь другого порядку за плоскими кривими.

Розгортки кривих поверхонь – наближені (конуса і циліндра), умовні (сфери).

Тема 3. Аксонометричні проєкції геометричних тіл.

Суть методу аксонометричного проєкціонування, основна теорема аксонометрії та її наслідки. Стандартні аксонометричні проєкції за ДСТУ ISO 5456–3:2006.. Побудова аксонометричних зображень об'єктів за їх ортогональним зображенням у стандартних прямокутних і косокутних проєкціях.

Тема 4. Основні положення з побудови зображень технічних форм.

Загальні принципи отримання ортогональних зображень на креслениках (ДСТУ ISO 5456–2:2005).. Визначення виду. Основні, додаткові та місцеві види. Виносні елементи (ДСТУ ISO 128–30:2005; ДСТУ ISO 128–34:2005). Визначення розрізу,. Прості та складні розрізи. Правила поєднання частини виду і частини розрізу.. Визначення перерізу. Перерізи винесені, накладені, у розриві основного зображення (ДСТУ ISO 128–40:2005; ДСТУ ISO 128–44:2005; ДСТУ ISO 128–50:2005). Умовності та спрощення при виконанні зображень.

Модуль №3 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей»;

Інтегровані вимоги модуля №3:

Знати:


- графічні прийоми розв'язку задач геометричного конструювання пов'язаних в основному із визначенням форми, розмірів і взаємного розташування об'єктів за креслеником;
- функціональні можливості поширених програмних продуктів для розробки конструкторських документів.

Вміти:

- володіти базовими знаннями зі змісту та правил оформлення проектних матеріалів, складу та послідовності виконання проектних робіт з урахуванням вимог відповідних нормативних документів;
- використовувати знання, вміння та навички для проектування та побудови елементів, приладів і систем в енергомашинобудуванні;
- самостійно відновлювати в своїй уяві за плоскими проєкційними зображеннями просторові прообрази дійсних чи проєктованих виробів, їх форму, розміри (читати кресленики).

Тема 1. Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Графічний редактор AutoCAD.

Визначення комп'ютерної графіки за ДСТУ 2939 – 94. Напрямки застосування та основні задачі комп'ютерної графіки. Технічні засоби та програмне забезпечення комп'ютерної графіки. Характеристики програмних продуктів для авіа-ракетобудування: AutoCAD, Solid Works, КОМПАС.

	<p>Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»</p>	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор.8 із 19	

Система AutoCAD: загальні відомості, призначення системи, користувальний інтерфейс, команди побудови і редагування геометричних «примітивів», нанесення розмірів.

Тема 2. Основи твердотільного моделювання в AutoCAD.

Логічні операції створення просторової геометричної моделі технічного об'єкта: об'єднання, віднімання, перетину елементарних геометричних тіл. «Дерево» побудови складеного геометричного об'єкта.

Завдання режиму тривимірних побудов у AutoCAD. Вибір виду ізометричного зображення. Команди побудов панелі «Моделювання».

Динамічне формування зображення виробу типу «Корпус» за динамічними просторовими операціями: витягування, зсув, обертання та ін. Поєднання, віднімання тіл. Виконання розрізу за координатними площинами.

Тема 3. Вимоги до робочих креслеників деталей.

Визначення кресленика деталі як конструкторського документа.

Вимоги до робочого кресленика деталі та їх практична реалізація при виконанні креслеників деталей з натури:

- аналіз форми деталі як сукупності простих геометричних фігур, орієнтованих певним чином між собою та пов'язаних операціями об'єднання, перетину або віднімання;
- вибір мінімальної, але достатньої кількості зображень (видів, розрізів, перерізів, виносних елементів) для виготовлення деталі;
- вибір баз і виконання вимірювання деталі та її складових частин з наступним нанесенням необхідних розмірів на кресленику;
- визначення шорсткості поверхонь деталі і їх позначення на кресленику;
- запис технічних вимог до деталі – термічна обробка, захисні покриття та інші;
- заповнення основних написів кресленика.

Тема 4. Особливості виконання робочих креслеників деталей окремих груп.

Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «Вал». Викреслювання та позначення стандартних конструктивних та технологічних елементів вала.

Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «Корпус». Викреслювання та позначення стандартних конструктивних та технологічних елементів корпусних деталей.

Кресленики деталей за стандартами групи 4 ЄСКД. Кресленики циліндричних зубчастих коліс, пружин.

Виконання креслеників деталей за натурними зразками.

Тема 5. Алгоритми виконання креслеників деталей у середовищі AutoCAD.


Двовимірна геометрична модель виробу. Оптимізація набору команд для побудови зображень деталі на її кресленику. Команди нанесення штрихування та розмірної інформації. Особливості заповнення основних написів кресленика.

Модуль №4 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць»

Інтегровані вимоги модуля №4:

Знати:

- вимоги міждержавних, державних і відомчих стандартів до оформлення конструкторських документів;

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор.9 із 19	

Вміти:

- самостійно виконувати наступні конструкторські документи – кресленик деталі, специфікацію, складальний кресленик, схему, пояснювальну записку за допомогою креслярських інструментів та персонального комп'ютера з використанням графічного та текстового програмних продуктів;

Тема 1. Види з'єднань складових частин виробу. Їх зображення і позначення

Способи рознімних та нерознімних з'єднань деталей між собою.

Класифікація рознімних з'єднань за конструктивними ознаками (нарізеві, шпонкові, шліцьові, штифтові, членуванням).

Утворення нарізей, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі. Позначення стандартних кріпильних нарізей. Стандартні кріпильні вироби з нарізю для загального машинобудування і за стандартами авіаційної промисловості. Умовності та спрощення при виконанні зображень з'єднань зі стандартними кріпильними виробами із нарізю. Нарізево з'єднання трубопроводів по зовнішньому конусу.

Правила виконання креслеників деяких нерознімних з'єднань деталей: заклепками, зварюванням, пайкою і склеюванням.

Виконання креслеників нарізевих з'єднань за вихідними умовами у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Тема 2. Деталювання креслеників загального виду складанної одиниці.

Правила читання і аналіз кресленика загального виду складанної одиниці з метою визначення її конструкції, способів з'єднань деталей між собою, порядку складання виробу. Визначення геометричної форми і розмірів деталей, які входять до складанної одиниці.

Розробка креслеників деталей за креслеником загального виду складанної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Тема 3. Робоча конструкторська документація для складаних одиниць.

Вимоги до специфікації складанної одиниці, правила заповнення граф і рядків специфікації.

Вимоги до складального кресленика складанної одиниці. Вибір мінімальної але достатньої кількості зображень, нанесення розмірів, запис технічних вимог. Умовності і спрощення на складальних креслениках. Послідовність виконання складального кресленика за ескізами складових частин виробу.

Особливості виконання складального кресленика у середовищі графічного редактора AutoCAD.


Розробка специфікації та складального кресленика за креслениками деталей для складанної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.



2.3. Тематичний план


Таблиця 2.1

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)								
		Денна форма навчання				Заочна форма навчання				
		Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	Усього	Лекції	Лаб. заняття	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Модуль №1 «Проекційні основи побудови зображень»										
		2 семестр				2,3 семестр				
1.1	Вступ. Види виробів. Види і комплектність конструкторської документації. Основні правила оформлення конструкторської документації. Метод проєкцій.	4	2	-	2	7	-	2	5	
1.2	Проекції прямої. Проекції площини.	6	2	2	2	8	2	-	6	
1.3	Перетворення ортогонального кресленика при розв'язуванні позиційних і метричних задач проєктування методом заміни площин проєкцій.	4	2	2	2	7	2	-	5	
1.4	Перетворення ортогонального кресленика методом плоско паралельного перенесення.	3	2	1	2	8	-	-	8	
1.5	Відображення взаємного розташування двох прямих, прямої і точки, точки і площини.	5	2	-	3	8	2	-	6	
1.6	Відображення взаємного розташування двох площин, прямої і площини.	7	2	2	3	7	-	2	5	
1.7	Модульна контрольна робота №1	4	2	-	2	-	-	-	-	
Усього за модулем №1		37	14	7	16	45	6	4	35	
						Усього за 2 семестр				
						45	6	4	35	
Модуль №2 «Моделювання просторових об'єктів»										
2.1	Багатогранники	4	2	-	2	7	-	-	7	
2.2	Криві лінії і криві поверхні	5	2	-	3		-	-	6	
2.3	Конічні перерізи, перерізи циліндра і сфери	5	2	-	3		-	-	6	

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор. 11 із 19	


Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.4	Побудова ліній взаємного перетину кривих поверхонь за використанням розтинальних площин і сфер.	7	2	2	3		2	-	6
2.5	Побудова розгортки кривих поверхонь.	7	2	2	3		-	-	6
2.6	Суть методу аксонометричного проєкціювання. Стандартні аксонометричні проєкції.	6	2	2	2		-	-	6
2.7	Аксонометричні проєкції геометричних тіл.	4	-	2	2		-	-	6
2.8	Основні положення з побудови зображень технічних форм.	5	2	-	3		-	-	6
2.9	Побудова видів технічних форм.	6	2	-	4		-	-	7
2.10	Побудова розрізів, перерізів технічних форм. Умовності і спрощення при виконанні зображень.	7	2	2	3		-	2	5
2.11	Домашнє завдання	8	-	-	8		-	-	-
2.12	Модульна контрольна робота №2	4	2	-	2		-	-	-
2.13	Контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
2.14	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	4	-	2	2
						Усього за 3 семестр			
						75	2	2	71
Усього за модулем №2		68	20	10	38	75	2	2	71
Усього за 2 семестр		105	34	17	54	-	-	-	-
Усього за 2 і 3 семестри		-	-	-	-	120	8	6	106
Модуль №3 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей»									
3.1	Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Користувальницький інтерфейс графічного редактора AutoCAD.	3 семестр				4 семестр			
		4	2	-	2	4	-	-	4
3.2	Графічний редактор AutoCAD: команди рисунка і редагування «графічних примітивів»	7	2	2	3	5	-	2	3
3.3	Основи твердотілого моделювання в AutoCAD.	6	2	2	2	4	-	-	4

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 12 із 19	


Продовження табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.4	Вимоги до робочих креслеників деталей. Складання інформаційної моделі деталі з використанням логічних геометричних операцій та послідовність її реалізації при розробленні робочого кресленика.	4	2	-	2	5	-	-	5
3.5	Алгоритми виконання креслеників деталей у середовищі AutoCAD	4	-	2	2	5	-	2	3
3.6	Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «вал»	4	-	2	2	4	-	-	4
3.7	Особливості виконання робочих креслеників деталей типу «корпус»	4	-	2	2	4	-	-	4
3.8	Особливості виконання робочих креслеників деталей за стандартами групи 4 ЄСКД (зубчатих коліс, пружин, трубопроводів)	4	-	2	2	5	-	-	5
3.9	Модульна контрольна робота №3	4	-	2	2	-	-	-	-
Усього за модулем №3		41	8	14	19	30	-	-	30
Модуль №4 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць»									
4.1	Види з'єднань складових частин виробу. Утворення нарізей, їх класифікація, основні параметри, умовне зображення нарізі.	7	2	2	3	4	-	-	4
4.2	Виконання зображень з'єднань зі стандартними кріпильними виробами із нарізю у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	5	-	2	3
3.3	Нарізове з'єднання трубопроводів систем повітряних суден по зовнішньому конусу.	4	-	2	2	4	-	-	4
4.4	Виконання креслеників нерознімних з'єднань деталей: заклепками, зварюванням, пайкою і склеюванням у середовищі графічного редактора AutoCAD.	6	2	2	2	5	-	2	3
4.5	Вимоги до креслеників загального виду складаної одиниці. Деталювання креслеників загального виду.	7	2	2	3	4	-	-	4

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 13 із 19	

Закінчення табл. 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.6	Розробка кресленика деталі типу «корпус» за креслеником загального виду складанної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	4	-	-	4
4.7	Розробка кресленика деталі типу «гайка натискна» за креслеником загального виду складанної одиниці у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	4	-	-	4
4.8	Робоча конструкторська документація для складаних одиниць (специфікація і складальний кресленик)	4	-	2	2	5	-	-	5
4.9	Розробка ескізу деталі (поз 1, 2) натурної складанної одиниці авіаційних систем у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	3	-	-	3
4.10	Розробка ескізу деталі (поз 3, 4) натурної складанної одиниці авіаційних систем у середовищі графічного редактора AutoCAD.	4	-	2	2	3	-	-	3
4.11	Розробка складального кресленика для натурної складанної одиниці авіаційних систем за розробленими ескізами у середовищі графічного редактора AutoCAD.	5	-	2	3	6	-	2	4
4.12	Домашнє завдання	8	-	-	8	-	-	-	-
4.13	Модульна контрольна робота №2	3	1	-	2	-	-	-	-
4.14	Контрольна робота (ЗФН)	-	-	-	-	8	-	-	8
4.15	Підсумкова семестрова контрольна робота (ЗФН)					4	-	2	2
Усього за модулем №4		64	9	20	35	60	-	8	52
Усього за 3 семестр		105	17	34	54	-	-	-	-
Усього за 4 семестр		-	-	-	-	90	-	8	82
Усього за навчальною дисципліною		210	51	51	108	210	8	14	188

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 14 із 19	

2.4. Домашнє завдання.

Домашні завдання виконують у другому і третьому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу.

Домашнє завдання у другому семестрі виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модуля № 1 «Проекційні основи побудови зображень» та модуля № 2 «Моделювання просторових об'єктів»

Мета домашнього завдання полягає у вивченні та засвоєнні методу проєкцій, визначення характеристик множин точок геометричного простору на прикладі проєктування елементів конструкції літального апарату. Розглядаються питання геометричного моделювання багатогранників, кривих ліній та поверхонь в ортогональних та аксонометричних проєкціях.

Домашнє завдання у другому семестрі виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модуля № 1 «Проекційні основи побудови зображень» та модуля № 2 «Моделювання просторових об'єктів»

Домашнє завдання у третьому семестрі виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модуля №3 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей» та модуля № 4 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць» Мета домашнього завдання полягає у самостійному закріпленні теоретичних знань з інженерної графіки та отримання вмінь із розробки робочої конструкторської документації для деталей і складаних одиниць у середовищі графічного редактора AutoCAD.

Виконання, оформлення та захист домашніх завдань здійснюється студентом в індивідуальному порядку відповідно до методичних рекомендацій.

Час, потрібний для виконання домашнього завдання – 8 годин самостійної роботи.

Для студентів ЗФН – завдання для виконання контрольних робіт розробляються автором робочої програми. Навчальні матеріали затверджуються протоколом засідання випускової кафедри, доводяться до відома студента індивідуально і виконуються відповідно до методичних рекомендацій. Наприклад, номер варіанту теоретичної частини та завдання дорівнює сумі трьох останніх цифр індивідуального навчального плану студента.

2.5. Перелік питань для підготовки до підсумкових контрольних робіт(у випадку диференційованого заліку ЗФН).

Перелік питань та зміст завдань для підготовки до підсумкових контрольних робіт, розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доноситься до відома студентів.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни використовуються наступні методи навчання:

Лекційні заняття проводяться у мультимедійних аудиторіях університету з використанням спеціалізованого програмного продукту для виконання креслеників AutoCAD у діалоговому режимі, який дозволяє оперативнo створювати та редагувати зображення.



На лабораторних заняттях застосовуються ролеві ігри з утворенням конструкторських бригад (груп) із відповідним розподілом обов'язків. Лабораторні завдання виконуються за посібниками [3.2.3; 3.2.4], що забезпечує продуктивне засвоєння студентами навчального матеріалу дисципліни. Застосування комп'ютерів при побудові зображень об'єктів проектування дозволяє підвищити точність геометричних розрахунків. Зміст завдань включають професійно орієнтовані задачі із розробки робочої конструкторської документації для виробів авіаційної техніки.

Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу за відповідними методичними рекомендаціями [3.2.5].

3.2. Рекомендована література

Базова література

3.2.1. *Михайленко В.Є.* Інженерна та комп'ютерна графіка: підручник / В.Є. Михайленко, В. М. Найдиш, А. М. Підкоритов, І. В. Скидан; за ред. В.Є. Михайленка. – К.: Вища шк. 2004. – 342с.

3.2.2. *Ванін В.В.* Оформлення конструкторської документації: навч. посіб. 4-те вид., випр. і доп. / В. В. Ванін, А. В. Блюк, Г. О. Гнітецька. – К.: Каравела, 2012. – 200 с.

3.2.3. *Макаренко М.Г.* Інженерна графіка: посібник / М.Г. Макаренко. – К.: НАУ. 2017. – 180 с.

3.2.4. *Макаренко М.Г.*: Комп'ютерна графіка: практикум / М.Г. Макаренко. 2-е вид., допов. і перероб. – К.: НАУ. 2013. – 76 с.

3.2.5. ІНЖЕНЕРНА та комп'ютерна графіка: методичні рекомендації до виконання контрольних робіт для студентів заочної та дистанційної форм навчання / уклад. М.Г. Макаренко, О.Т. Башта, О.В. Джурик та ін. – К.: НАУ, 2016. – 108 с.

3.2.6. ЕСКД. Основные положения (с изменениями) —М.: Издательство стандартов, 1975. – 350 с.

3.2.7. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей (с изменениями) —М.: Издательство стандартов, —М.: 1991. – 236 с.

3.2.8. ЕСКД. Правила выполнения чертежей различных изделий (с изменениями), —М.: Издательство стандартов, 1982. – 223 с.

Допоміжна література

3.2.9. *Богданов В. М.* Інженерна графіка: довідник / В. М. Богданов, А. П. Верхола, Б. Д. Коваленко та ін.; за ред. А. П. Верхоли. – К.: Техніка, 2001. – 268 с.

3.2.9. *Макаров В.І.* Нарисна геометрія. Інженерна та комп'ютерна графіка: навч. посіб. / В.І. Макаров, В.Г. Шевченко, М.Г. Макаренко та ін. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2006, – 259 с.

3.3. Інформаційні ресурси в інтернеті.


3.3.1. https://drive.google.com/file/d/1P_thq0Vu4Mol8TLL8isfZ4AZAtxt402G/view

3.3.2. [IAP.nau.edu.ua/index.php/kafedry/prikladnoji-geometriji-ta-komp-yternoji-grafiki](http://iap.nau.edu.ua/index.php/kafedry/prikladnoji-geometriji-ta-komp-yternoji-grafiki)

3.3.3. bib.nau.edu.ua

3.3.4. <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/28533>

3.3.5. https://nmetau.edu.ua/file/inzhenerna_grafika


	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 16 із 19	

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл.4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Модуль № 1 Модуль № 1 «Основи геометричного моделювання»		
	2 семестр	2 семестри
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт	(5x6)=30	20(сумарно)
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	18	-
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-
Усього за модулем №1	45	20
Модуль №2 «Моделювання просторових об'єктів»		
	2 семестр	3 семестри
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт, виконання окремих завдань	(4x8)=32	20(сумарно) 10
Виконання та захист домашнього завдання	8	
Виконання та захист контрольної роботи (домашня)	-	20
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	24	30
Виконання модульної контрольної роботи №1	15	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	30
Усього за модулем №2	55	80
Усього за 2,3 семестр	100	100
Модуль №3 «Пакети прикладних програм інтерактивної графіки. Розробка робочої конструкторської документації для деталей»		
	3 семестр	4 семестр
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт, виконання окремих завдань	(5x6)=30	- 20
Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше	18	-

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 17 із 19	

Закінчення табл. 2.1

Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
Усього за модулем №3	40	20
Модуль №4 «Розробка робочої конструкторської документації для складаних одиниць»		
	3 семестр	4 семестр
Види навчальної роботи	бали	бали
Виконання та захист лабораторних робіт, виконання окремих завдань	(4x10)=40	15 (сумарно) 15
Виконання та захист домашнього завдання	10	-
Виконання та захист контрольної роботи (домашня)	-	20
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 (підсумкової семестрової контрольної роботи (ЗФН)) студент має набрати не менше</i>	24	30
Виконання модульної контрольної роботи №2	10	-
Виконання підсумкової семестрової контрольної роботи	-	30
Усього за модулем №4	60	80
Усього за 3,4 семестр	100	100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (Додаток 3).


4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

4.4. В випадку диференційованого заліку підсумкова семестрова рейтингова оцінка перераховується в оцінку за національною шкалою та шкалою ECTS (Додаток 4).

4.5. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента, наприклад, так: *92/Відм./А, 87/Добре/В, 79/Добре/С, 68/Задов./D, 65/Задов./Е* тощо.

4.6. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за другий та третій семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03–01–2021
		Стор. 18 із 19	

Додаток 4

Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.01.03-01-2021
		Стор. 19 із 19	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	03.02	29.12.21	Редоренко К.А.	<i>[Signature]</i>	
2	07.01.03	18.01.22	Варшавова Т.В.	<i>[Signature]</i>	

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				