(Ф 03.02 – 91)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

#### Навчально-науковий інститут аеропортів

Кафедра комп’ютерних технологій дизайну і графіки

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. ректора

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018р.



# Система менеджменту якості

# **НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

**навчальної дисципліни**

**«Основи тривимірного комп’ютерного моделювання»**

Галузь знань: 0202 «Мистецтво»

Напрям підготовки: 6.020207 «Дизайн»

Курс – 3 Семестр – 5,6

Аудиторні заняття – 198 Екзамен – 6 семестр

Самостійна робота – 237 Диф. залік – 5 семестр

Усього (годин/кредитів ECTS) – 435/14,5

Індекс: Н5-6.020207/15 – 5.25

**СМЯ НАУ НП 22.01.05-01-2018**

Навчальну програму дисципліни «Основи тривимірного комп’ютерного моделювання» розроблено на основі навчального плану № НБ-5-6.020207/15 підготовки фахівців освітнього ступеня «Бакалавр» за напрямом підготовки 6.020207 «Дизайн» та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

Завідувач кафедри комп’ютерних технологій

дизайну і графіки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю. Ковальов

Старший викладач кафедри комп’ютерних технологій

дизайну і графіки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В. Калініченко

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри напряму підготовки 6.020207 «Дизайн» кафедри комп’ютерних технологій дизайну і графіки, протокол № \_\_\_ від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018 р.

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ю. Ковальов

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради навчально-наукового інституту аеропортів, протокол №\_\_\_ від «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2018 р.

Голова НМРР \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. Бєлятинський

УЗГОДЖЕНО

Директор ННІАП

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ О. Чемакіна

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2018р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

**Врахований примірник**

1. **Пояснювальна записка**

Навчальна програма дисципліни “Основи тривимірного комп’ютерного моделювання” розроблена на основі “Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз .

**Місце** навчальної дисципліни «Основи тривимірного комп’ютерного моделювання», яка відноситься до циклу вільного вибору студента, визначається тим, що вона є основою компетентностей, необхідних для комп’ютерного виконання архітектурно-будівельних робочих та інших креслень, функціонального зонування, розробки планів полів стель та підлог, моделювання та візуалізації вхідних груп, стендів, елементів інтер’єрів, автоматизованого ведення проектно-кошторисної документації та підготовки презентацій дизайнера.

Мета навчальної дисципліниполягає у отриманні студентами цілісного уявлення щодо основ комп’ютерного тривимірного моделювання як єдності технічних, математичних, лінгвістичних і програмних складових, засвоєння методів їх використання на різних етапах проектування будівель та інтер’єрів і вміння обирати найбільш підходящі для розв’язання конкретних задач засоби, набуття практичних навичок, які використовуватимуться в процесі майбутньої фахової діяльності.

Завданнямнавчальної дисципліни є набуття студентами ключових, загальнопредметних та предметних компетентностей, зокрема практичних навичок користування є вивчення нормативної бази створення графічних документів на різних стадіях проектування, зокрема, архітектурно-будівельних креслень, візуалізацій інтер’єру та екстер’єру; освоєння теоретичних основ створення комп’ютерних моделей та реалістичних зображень (проекційні системи, виведення зображення на екран, параметричні моделі і перетворення, операції з примітивами, прийоми моделювання, робота з текстурами, освітлення, рендерінг, постобробка); оволодіння правилами та прийомами програм тривимірного моделювання у графічному редакторі ArchiCAD та супутніх комп’ютерних програмах.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

**Знати:**

* характеристики сучасних апаратних і програмних засобів комп’ютерного тривимірного моделювання у архітектурі та перспективні напрямки їх розвитку;
* основи комп’ютерного проектування житлового середовища на стадіях ескізного проектування, розробки архітектурно-будівельних креслень, прив’язки до місцевості, створення інтер’єру, підготовки презентацій;
* основи формування реалістичних зображень;
* правила оформлення проектно-конструкторських документів.

**Вміти:**

* використовувати специфічні для ArchiCADу засоби роботи з примітивами, моделювання екстер’єру та інтер’єру, використання і створення матеріалів, застосування засобів освітлення, схем рендерінгу та анімації, а також покращувати якість зображень у ході підготовки презентацій засобами програми Photoshop;
* виконувати проектно-конструкторські документи за допомогою ArchiCADу.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з 4 навчальних модулів, а саме: Модуль №1 «Комп’ютерне проектування будівлі». Модуль №2 «Комп’ютерне проектування вхідної групи. Документування проекту», Модуль №3 «Комп’ютерне проектування інтер’єру», Модуль №4 «Комп’ютерне проектування виставкових стендів. Підготовка презентацій», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання..

Викладання дисципліни базується на знаннях, набутих при вивченні дисциплін «Нарисна геометрія і перспектива», «Основи комп’ютерних технологій дизайну», «Ергономіка та основи ергодизайну», «Проектування» і, в свою чергу, є базовою для вивчення дисципліни «Комп’ютерне проектування».

**2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**2.1. Модуль №1 «Комп’ютерне проектування будівлі»**

**Тема 2.1.1. Види графічних документів. Нормативна база. Проекційні основи. Вимоги до оформлення**

Визначення, характеристика та області застосування ескізів, архітектурно-будівельних креслень, генеральних планів презентацій. Стандарти ISO, EK, ЄСКД, СПДБ, ДСТУ. Проекційні основи. Види архітектурно-будівельних креслень. ДСТУ Б А.2.4-7:2009. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. Умовні позначення, спрощення та умовності. Єдина модульна система і координаційні вісі. Координація розмірів.

**Тема 2.1.2. Частини будинків та їх конструкції -1**

Цивільні та промислові споруди. Фундаменти: визначення, класифікація, типові конструкції. Цоколі та відмостки: визначення, класифікація, типові конструкції.

**Тема 2.1.3. Частини будинків та їх конструкції -2**

Стіни: визначення, класифікація, сучасні термоефективні конструкції. Перекриття: визначення, класифікація, типові монолітні та збірні конструкції. Підлоги: визначення, класифікація, типові конструкції. Теплі підлоги.

**Тема 2.1.4. Графічний редактор ArchiCAD**

ArchiCAD і його місце серед інших комп’ютерних програм архітектурно-дизайнерського спрямування: коло задач, прив’язка до життєвого циклу будівлі, групова робота, можливість ведення проектно-кошторисної документації. Системні вимоги. Правила техніки безпеки. Інтерфейс. Настроювання робочого середовища. Інструменти і моделі. Зміна і настроювання параметрів

**Тема 2.1.5. Архітектурно-будівельні креслення планів**

Плани: визначення, види, призначення у залежності від виду креслень, склад, позначення. Масштаби та деталізація. Умовності і спрощення. Позначення виробів та обладнання. Позначення і розрахунок сходів. Нанесення розмірів.

**Тема 2.1.6. Виконання архітектурно-будівельних креслень планів фундаменту, цоколю, поверхів, перекриттів, підлог та стель у графічному середовищі ArchiCADу**

Підготовка – визначення структури будівлі, висотних позначок, шарів, багатошарових конструкцій, координаційних осей. Матеріали і штрихування. Інструменти креслення фундаментів, редагування, автоматизована побудова плану фундаменту. Багатошарові конструкції: автоматизоване створення. Інструменти креслення цоколів та відмосток та побудова плану цоколю та відмостки. Креслення стін, колон, балок. Навісні стіни. Інструменти визначення віконних і дверних пройм, побудова планів поверхів. Використання фонових поверхів. Інструменти моделювання перекриттів, підлог, стель, джерел світла, редагування, автоматизована побудова планів. Копіювання з поверху на поверх. Нанесення розмірів, висотних позначок, написів.

**Тема 2.1.7. Виконання архітектурно-будівельних креслень сходів**

Каталог сходів у ArchiCADі. Нові інструменти моделювання сходів. Вибір потрібного шаблону і автоматизований розрахунок параметрів сходів. Вибір матеріалів, перил та інших елементів сходів. Вибір позначення сходів. Креслення і редагування сходів.

**Тема 2.1.8. Виконання архітектурно-будівельних креслень сантехнічного обладнання**

Каталог об’єктів. Знаходження сантехнічних об’єктів – позначень та моделей. Редагування моделей. Розміщення обладнання. Нанесення розмірів, позначок, написів.

**Тема 2.1.9. Комп’ютерне моделювання дахів**

Конструкції покриттів. Комп’ютерна побудова плану покриття. Моделювання багатоскатних дахів: етапи, засоби і обмеження. Засоби ArchiCADу для моделювання каркасу даху та окремих елементів покриття. Автоматизація побудови дахів. Використання об’єктів систем водозливу. Використання слухових і мансардних вікон. Операції перетину та інші булеві операції.

**Тема 2.1.10. Виконання креслень фасадів**

Фасади: визначення, види, масштаби, деталізація, тіні, задачі інсоляції. Позначення, умовності та спрощення. Нанесення висотних позначок та координаційних осей. Автоматизоване виконання креслень фасадів у середовищі ArchiCADу. Редагування креслень фасадів.

**Тема 2.1.11. Виконання креслень розрізів**

Розрізи: визначення, види, позначення, масштаби, деталізація. Умовності та спрощення. Штрихування. Редагування: нанесення позначок, розмірів, виносних та інших написів і позначень. Виконання розрізів у графічному середовищі ArchiCADу.

**2.2. Модуль №2 «Комп’ютерне проектування вхідної групи. Документування проекту»**

**Тема 2.2.1. Основні типи будівель та вхідних груп**

Типологія будівель. Вимоги до вхідних груп. Особливості проектування вхідних груп жилих, офісних, промислових, навчальних, культурно-мистецьких будівель. Приклади стилістичних рішень. Матеріали і кольорові рішення.

**Тема 2.2.2. Інструментарій моделювання вхідних груп**

Характерні для вхідних груп стіни, вікна, двері, ворота, пандуси і сходи, джерела світла. Використання геометричних форм, колон, декоративних елементів та інших елементів із каталогу об’єктів. Використання матеріалів покриттів. Відомості про створення покриттів.

**Тема 2.2.3. Послідовність моделювання і креслення вхідних груп**

Настроювання графічного середовища. Побудова стін, заповнення отворів, автоматизоване проектування підлог та стель. Розстановка та редагування форм та елементів. Використання матеріалів.

**Тема 2.2.4. Документування проекту**

Інструменти функціонального зонування. Автоматизоване визначення і позначення площ, об’ємів, інших параметрів приміщень, нанесення відповідних написів. Підготовка експлікацій. Автоматизоване ведення відомостей дверей та вікон. Організація автоматизованого підрахунку витрат матеріалів та ведення відповідних відомостей.

**Тема 2.2.5. Виконання креслень генеральних планів**

Визначення і призначення генеральних планів. Різновиди генеральних планів. Масштаби, умовні позначення, деталізація. Автоматизація побудови ситуаційних генпланів у графічному середовищі ArchiCADу: використання зображень карт та моделювання рельєфу. Використання моделей елементів середовища – людей, автомобілів, дерев тощо.

**Тема 2.2.6. Візуалізація екстер’єру**

Побудова аксонометрії будівлі. Побудова перспективи будівлі. Використання засобів створення реалістичних зображень (освітлення, текстури, алгоритми візуалізації). Використання комп’ютерних засобів для побудови реалістичних зображень. Регулювання параметрів візуалізатора.

**2.3. Модуль №3 «Комп’ютерне проектування інтер’єру»**

**Тема 2.3.1. Фізіологічний та психологічний комфорт, ергономічні умови та вимоги до інтер’єру. Стилі інтер’єру сучасного житла**

Модель людина-житло-середовище на основі теорії самоорганізації С-простору. Інтерпретація фізілогічного та психологічного комфорту, урахування ергономічних вимог у рамках моделі. Вимоги до інтер’єру. Прив’язка стилю інтер’єру до психологічних типів людини. Огляд класичних і сучасних стилів із демонстрацією фотографій та комп’ютерних візуалізацій.

**Тема 2.3.2. Робота з підосновою**

Перепланування і зонування. Приклади використання інструментарію ArchiCADу. Поняття про життєвий цикл та ВІМ-технології.

**Тема 2.3.3. Створення матеріалів**

Матеріали для візуалізаторів internal engine та Maxxon. Бібліотеки матеріалів. Бібліотеки сторонніх виробників. Редагування параметрів матеріалів для кожного із візуалізаторів. Якість візуалізації у обох випадках.

**Тема 2.3.4. Практичне створення та використання оздоблювальних матеріалів у графічному середовищі ArchiCADу**

Створення комплектів матеріалів для основних зон і приміщень. Доповнення Googies та Siggraph та їх застосування для автоматизації оздоблення стін, стель, підлог. Відомість витрат матеріалів.

**Тема 2.3.5. Приклади створення матеріалів для меблів та обладнання у графічному середовищі ArchiCADу**

Створення комплектів матеріалів для меблів та обладнання основних приміщень.

**Тема 2.3.6. Меблі та обладнання у графічному середовищі ArchiCADу**

Бібліотека об’єктів ArchiCADу. Сторонні бібліотеки, їх установка і використання. Визначення параметрів меблів та обладнання. Розміщення та редагування меблів та обладнання.

**Тема 2.3.7. Інструмент Morph. Доповнення ArchiForma. Імпорт готових моделей із 3D studio max**

Основні можливості використання засобів Morph та ArchiForma для створення моделей меблів та обладнання. Доповнення 3D studio in. Приклади використання зазначених засобів для моделювання відсутніх у бібліотеці меблів та обладнання.

**Тема 2.3.8. Практичне створення та розміщення меблів та обладнання у графічному середовищі ArchiCADу**

Приклади використання створених матеріалів для меблів та обладнання. Розміщення та редагування меблів та обладнання для основних приміщень.

**Тема 2.3.9. Освітлення**

Детальна класифікація джерел світла. Фактори, що впливають на освітлення. Схеми освітлення. Характеристики та одиниці виміру при освітленні. Моделювання освітлення. Аналіз типових помилок та прийоми їх виправлення.

**Тема 2.3.10. Освітлення у графічному середовищі ArchiCADу**

Детальний огляд інструментів створення освітлення: типи і моделі джерел світла, визначення їх параметрів, розміщення. Лабораторія сонця. Створення анімацій зміни освітлення. Освітлення для internal engine та Maxxon. Пресети і самостійне регулювання параметрів освітлення.

**2.4. Модуль №4 «Комп’ютерне проектування виставкових стендів. Підготовка презентацій»**

**Тема 2.4.1. Моделювання виставкових стендів**

Призначення, класифікація, компоновка, конструкції стендів. Менеджер профілів у ArchiCADі. Приклад створення стенду у графічному середовищі ArchiCADу.

**Тема 2.4.2. Візуалізація інтер’єру у графічному середовищі ArchiCADу**

Побудова перспективи інтер’єру. Аналіз типових помилок. Побудова розгорток по стінам. Використання комп’ютерних засобів створення реалістичних зображень.

**Тема 2.4.3. Візуалізація інтер’єру у графічному середовищі Artlantisу**

Передача даних із ArchiCADу до Artlantisу. Інтерфейс Artlantisу та його основні можливості. Робота із текстурами. Регулювання освітлення.

Використання моделей Artlantisу. Використання фонових зображень. Управління апаратом побудови зображення. Настроювання візуалізатора – вручну або із використанням пресетів. Рендерінг.

**Тема 2.4.4. Постобробка зображень**

Перетворення зображення у стилізований малюнок засобами ArchiCADу. Постобробка засобами Artlantisу. Перетворення векторного зображення у растровий формат і його передача до Adobe Photoshop. Розміщення і суміщення зображень. Обробка зображень – виділення, зміна балансу кольору, ефекти. Застосування фільтрів. Приклади постобробки.

**Тема 2.4.5. Компонування форматів та друк креслень**

Інструменти компонування аркушів. Виведення креслень на друк у графічному середовищі ArchiCADу Allplan.

**Тема 2.4.6. Огляд інших програм архітектурно-дизайнерського спрямування**

Призначення, системні вимоги, області застосування альтернативних графічних програм. Використання електронних карт (на прикладі Google Maps). Використання електронних баз даних (на прикладі БД «Зодчий). Використання графічного редактора Revit на стадії ескізного проектування. Інтеграція Revit з іншими програмами фірми Autodesk. САПР Allplan та Arcon. Спеціалізовані програми моделювання рельєфу, розрахунку акустики, конвертації моделей тощо.

**3. Список рекомендованих джерел**

**3.1. Основні рекомендовані джерела**

3.1.1*. Ковальов Ю.М., Верещага В.М..* Прикладна геометрія: нарисна геометрія, інженерна та компютерна графіка, сучасні напрями, 2012.-438 с.

3.1.2. *Ковальов Ю.М., Матющенко Н.В., Шевель Л.В.* Інженерна графіка. Виконання архітектурно-будівельних креслень у графічному середовищі ArchiCAD. Навчальний посібник.-К.:НАУ, 2010.-186 с.

3.1.3. *Петров М.Н., Молочков В.П.* Компьютерная графика.-СПб:Питер,2004.-810 с.

3.1.4. *Титов С.* ArchiCAD 16: справочник с примерами. – Минск: Фолиант, 2013. –540 с.

3.1.5*. Некасов А.В., Срыбных М.А.* Allplan 2014: первый проект от эскиза до презентации.– ООО Фирма «Уралкомплект – наука», 2014.–232 с.

3.1.6*. Шишанов А.* Дизайн интерьеров в 3ds Max 2011.-СПб:Питер,2011.-272 с.*3.1.2.Бондаренко С.В, Бондаренко М. Ю.* Adobe Photoshop CS4. Самоучитель.– Диалектика, 2009.– 320 с.

**3.2 Додаткові рекомендовані джерела**

**3.2.1*. Кейтс С., Абрамс С., Мугамян Д.*** Adobe Photoshop CS4. Библия пользователя.– Диалектика, 2009.– 994 с.

3.2.2. *Климачева Т.Н.* AutoCAD 2010. Полный курс для профессионалов.– Диалектика, 2009.– 1088 с.

3.2.3*. Кудряшов* *К.В.* Архитектурная графика.-М.:Архитектура-С,2006.-308с.

3.2.4*. Мэрдок К.Л.* 3D Studio Max 2010. Библия пользователя.–Диалектика, 2010.–1300 с.

3.2.5. ЕСКД. Общие правила выполнения чертежей. ГОСТ 2.301-68-2.319-81.-М.,1991

3.2.6*.* СПДС. ГОСТ 21.001-77 – 21.508-85

3.2.7*.* ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень

(Ф 03.02 – 01)

**АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  прим. | | Куди передано (підрозділ) | Дата  видачі | П.І.Б. отримувача | Підпис отримувача | | Примітки |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |
|  |  | |  |  | |  |  |

(Ф 03.02 – 02)

**АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пор. | Прізвище ім'я по-батькові | Підпис ознайомленої особи | Дата ознайом-лення | 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**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № змі-ни | № листа (сторінки) | | | | Підпис особи, яка  внесла зміну | Дата внесен-ня зміни | Дата введен-ня зміни |
| Зміненого | Заміненого | Нового | Анульо-  ваного |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

(Ф 03.02 – 32)

**УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Підпис | Ініціали, прізвище | Посада | Дата |
| Розробник |  |  |  |  |
| Узгоджено |  |  |  |  |
| Узгоджено |  |  |  |  |
| Узгоджено |  |  |  |  |