**ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

Факултет „Горска промишленост”

Катедра “Интериор и дизайн за мебели”

**маг. инж.-диз. Цветан Стоянов Стойков**

# УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА ДИЗАЙН ПРОЦЕСА В ОБЛАСТТА НА ВИЗУАЛИЗАЦИИТЕ ПРИ ИНТЕРИОРНИЯ ДИЗАЙН ЧРЕЗ МИКРООБУЧЕНИЕ

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен “Доктор”

Научна област: 5. Технически науки

Професионално направление: 5.13. Общо инженерство

Научна специалност: Ергономия и промишлен дизайн

Научен ръководител:

**доц. д-р инж.-диз. Десислава Иванова Ангелова**

Рецензенти: 1.

2.

СОФИЯ, 2026 г.

Дисертационният труд съдържа 185 страници, включително 72 фигури и 7 таблици, структурирани в увод, 5 глави, заключение и приноси. Приложен е списък на използваните 148 литературни източника. Представени са допълнителни материали към изследването в четири приложения, в това число 3 анкетни карти и учебно помагало “Основи на компютърната визуализация”.

Настоящата дисертационна работа е разработена по време на редовно обучение за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ към катедра „Интериор и дизайн за мебели“, към факултет „Горска промишленост“, при Лесотехнически университет, гр. София.
Дисертационният труд е обсъден от катедра „Интериор и дизайн за мебели” и е насрочен за защита пред Научно жури, назначено със Заповед No ЗПС-53/06.02.2026 г.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в деканата на факултет „Горска промишленост, стая 221, Лесотехнически университет, гр. София, бул. „Св. Климент Охридски“ № 10.

Автор: маг. инж.-диз. Цветан Стоянов Стойков

Заглавие: „УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА ДИЗАЙН ПРОЦЕСА В ОБЛАСТТА НА ВИЗУАЛИЗАЦИИТЕ ПРИ ИНТЕРИОРНИЯ ДИЗАЙН ЧРЕЗ МИКРООБУЧЕНИЕ”

# I. Обща характеристика на дисертационният труд

## 1. Актуалност на темата и необходимост от изследването

Съвременният дизайн процес в интериорната практика се характеризира с нарастваща комплексност, изискваща интеграция на разнообразни технологични, художествени и комуникационни подходи. Особено важен аспект на този процес е визуализацията – основно средство за предаване на дизайнерската идея и за взаимодействие между проектанта, възложителя и изпълнителите. Развитието на компютърните технологии през последните десетилетия доведе до значителна трансформация в начина, по който се представят интериорните решения. Въпреки това, усвояването на съвременните инструменти за визуализация представлява предизвикателство за студентите по дизайн, тъй като изисква едновременно придобиване на технически умения, творческо мислене и способност за бързо адаптиране към нови софтуерни среди.

В този контекст, въвеждането на микрообучение като иновативен подход в подготовката на бъдещите интериорни дизайнери предлага значителен потенциал. Микрообучението позволява предоставянето на съдържание в кратки, фокусирани модули, които се усвояват бързо и целенасочено. По този начин се съкращава времето за придобиване на знания и се повишава тяхната приложимост в практическа среда. Комбинирането на микрообучението с утвърдените методи на обучение – лекции, упражнения, проектно-базирано обучение и геймификация – може да допринесе за по-висока ефективност на образователния процес и за формиране на устойчиви професионални компетентности.

Настоящият дисертационен труд изследва възможностите за усъвършенстване на дизайн процеса в областта на визуализациите чрез интегриране на микрообучителни методи в обучението на студентите по интериорен дизайн. За целта се анализират историческото развитие на изразните средства, съвременните подходи към визуализацията, както и спецификата на отделните етапи от процеса – моделиране, осветление, рендериране и постпродукция. Анализирани са и възможностите и потенциала на микрообучението, както и на други съвременни обучителни методи за интегриране във висшето образование. На тази база се разработва и апробира авторски обучителен модел, който комбинира традиционните педагогически практики с микрообучителни формати и дигитални ресурси.

## 2. Обект и предмет на изследването

**Обект** на изследването е микрообучението като форма на иновативен подход за усъвършенстване на дизайн процеса в областта на интериорната визуализация.

**Предмет** на изследването е усъвършенстване на дизайн процеса чрез създаване и внедряване на приложен обучителен модел, който подпомага и оптимизира усвояването на знания и умения, свързани с интериорната визуализация, в контекста на често променяща се работна среда и софтуерни инструменти, изискващи модулност и бърза адаптация на учебната програма.

### 3. Основна хипотеза, цели и на дисертационния труд

**Основната изследователска теза** се базира на хипотезата, че интегрирането на микрообучението в обучението по интериорна визуализация ускорява възприемането на нови знания и повишава ефективността на дизайна, като в крайна сметка подобрява качеството на крайните проектни решения.

Дисертационният труд има за **цел** да проучи възможностите за използване на микрообучението за усъвършенстване на дизайн процеса в областта на визуализациите от студентите, изучаващи дизайн.

За постигане на така формулираната цел на дисертационния труд е необходимо да се решат следните **задачи**:

1. Проучване и анализ на съществуващите форми на микрообучение и използваните в тях инструменти;
2. Преглед на историческото развитие на изразните средства за представяне на интериор и екстериор от древността до наши дни;
3. Проследяване на възникването и развитие на компютърната визуализация в архитектурата и интериорния дизайн;
4. Изясняване на спецификата на интериорната визуализация и ролята й в дизайн процеса;
5. Анализ на особеностите на отделните етапи от процеса на интериорна визуализация и възможностите за прилагане на отделни инструменти на микрообучението в тях;
6. Проучване и анализ на съществуващи добри практики в използването на форми на микрообучение в сферата на интериорните визуализации във висшето образование и извън него;
7. Създаване на приложен авторски обучителен модел, използващ различни форми за микрообучение, в това число и дигитални, който могат да се използват в обучението на студентите по дизайн в областта на интериорната визуализация;
8. Разработване на учебно помагало “Основи на компютърната визуализация”, съчетаващо известните традиционни форми с форми на микрообучение, което да

послужи както на студентите, изучаващи дисциплината “Компютърна анимация и виртуална реалност” в Лесотехнически университет, така и на останалите студенти, изучаващи дизайн.

**Граници на изследването**

Изследването е насочено към студентите от специалностите във висшите учебни заведения, на територията на Република България, изучаващи интериорен дизайн, които за първи път се сблъскват с процеса на компютърна визуализация. Тази специфика обуславя фундаменталния характер на знанията, включени в разработения обучителен модел и помагалото. Изследването обхваща както теоретични аспекти на визуализацията и методите на микрообучение, така и тяхното практическо приложение в учебния процес във висшето образование.

**4. Методи на изследването**

В рамките на дисертационния труд са приложени комплекс от методи:

- проучване и анализ на научна литература, статии и електронни ресурси в областта на изучавания обект и предмет на дисертационния труд;
- анализ и синтез на процеса на създаване на интериорна визуализация и неговите етапи;
- анализ на фактическа информация, касаеща обучението в областта на интериорната визуализация;
- пряко наблюдение на учебния процес по визуализация и идентифициране на затрудненията при усвояване на материала;
- анкетни проучвания сред студенти и преподаватели за оценка на възприемането на различни обучителни подходи;
- статистически методи за обработка на резултатите от анкетите и експеримента;
- разработване на авторски електронен обучителен модел и учебно помагало.

**5. Научна новост**

Научната новост на изследването се изразява в разработването и теоретичното обосноваване на концепция за интегриране на микрообучението като иновативен педагогически подход в обучението по компютърна визуализация, която разширява съществуващите научни разбирания в областта на дизайна и инженерно-дизайнерските дисциплини. Изведена е аргументирана връзка между етапите на визуализационния процес и възможностите за прилагане на микрообучителни методи, като е доказано съответствието между модулната структура на микрообучението и логиката на

моделиране, осветление, материали, рендеринг и постпродукция. Към научната новост се отнасят още систематизирането на историческото развитие на визуализационните средства в интериорния дизайн, разработването на авторски обучителен модел, интегриращ съвременни педагогически подходи, както и създаването на структурна рамка за прилагане на микрообучение във висшето образование, подкрепена от теоретичен и емпиричен анализ, доказващ по-високата му ефективност.

**6. Практическа и теоретична полезност на резултатите**

Трудът има **значение** за:

- Практическата значимост на дисертационния труд се проявява в разработването на електронно учебно помагало „Основи на компютърната визуализация“ и съпътстващи авторски видеоматериали със свободен достъп, предназначени за университетското обучение по дизайн.
- Създадените микрообучителни модули са приложими както в присъствена, така и в дистанционна форма и позволяват бърза адаптация към промени в софтуерните инструменти и технологиите.
- Предложеният обучителен модел представлява практически инструментариум за преподаватели, който може да бъде внедрен и в други дизайнерски и инженерно-дизайнерски дисциплини, а резултатите от изследването подпомагат модернизирането на учебните програми и повишаването на качеството на обучението по интериорна визуализация.

**7. Апробация на резултатите**

Проведен е експеримент с цел да се провери степента на усвояване и прилагане на практика на новопридобити знания в областта на архитектурната визуализация, като се използват различни обучителни методи. По време на експеримента са изследвани три постановки: демонстрация на живо, демонстрация чрез видео и комбинация между двете.

Резултатите от направеното изследване са докладвани и обсъдени на научни форуми с международно участие в България и са публикувани в научно-тематични сборници и списание в Web of Science с импакт фактор в периода 2023-2025 г.

**8. Обем и структура на дисертационния труд**

Дисертационният труд е с обем от 185 страници и съдържа: увод, изложение в пет глави, заключение, приноси, приложения и цитирана литература от 148 източника.

Основният текст включва 72 фигури и 7 таблици.

Приложенията съдържат 3 анкетни карти с общ обем от 20 страници и учебно помагало “Основи на компютърната визуализация” с обем от 70 страници.

## II. Структура на дисертационния труд

## УВОД

В увода е очертана актуалността на темата на дисертационния труд. Дефинирани са обектът, предметът, целта и задачите на изследването. Представени са методите на изследване и са поставени ограничителните рамки за насоката на изследване.

## ГЛАВА ПЪРВА: МИКРООБУЧЕНИЕТО КАТО ИНОВАТИВЕН МЕТОД ЗА ПОВИШАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНОСТТА НА УЧЕБНИЯ ПРОЦЕС И АКАДЕМИЧНОТО ПРЕДСТАВЯНЕ

**Глава първа** разглежда концепцията за микрообучение, неговите предимства и формати на съдържание. Анализирани са възможностите за интегриране на съвременни образователни методи като смесено обучение, обърната класна стая, проектно-базирано обучение и геймификация, и комбинирането им с микрообучението с цел повишаване на ефективността на учебния процес.

### 1.1. Микрообучение - дефиниция, основни предимства и видове формати на съдържание

В тази част е представена дефиниция на микрообучението, известно също като „микро учение“ или „микро образователни единици“, като процес на обучение, който разделя информацията на малки, конкретни и лесно усвоими единици. Този подход към обучението се фокусира върху предоставянето на кратка, концентрирана информация, която цели конкретен учебен резултат. Описани са основните предимства, като улесняване на усвояването на информацията, поддържане ангажираността и увереността на обучаемите, подобряване на запазването на вече усвоените знания, адаптивност към обхвата на вниманието, намаляване на умствената умора. Микрообучението може да приема различни формати, които са адаптирани към нуждите и предпочитанията на учащите, като основните видове формати на съдържание в една система за микрообучение са: текстови ресурси; модули за е-обучение; видео уроци; инфографики и подкасти.

### 1.2 Съвременни методи за обучение и комбинирането им с микрообучението с цел повишаване на ефективността на учебния процес

Ефективната учебна програма разчита на разнообразие от методологии и подходи, за да отговори на различните стилове на обучение и потребности на студентите. Тези методи комбинират традиционни педагогически техники с иновации в технологиите и психологията, за да подобрят образователния процес. Потенциалът на всеки от методите може да бъде разширен, като се комбинира с принципите на микрообучението, за да се постигне по-висока ефективност в учебния процес.

### 1.3. Използване на микрообучение за намаляване на негативното влияние на смартфоните и социалните мрежи върху академичното представяне

В съвременното ежедневие, в което цифровите технологии проникват във всеки аспект от живота на студентите, влиянието на смартфоните и социалните медии върху академичното представяне се е превърнало в предмет на обширни изследвания и дебати. Въпреки че тези технологии предлагат безпрецедентен достъп до информация и връзка, тяхното прекомерно използване е свързано с редица негативни последици, особено сред учениците и студентите. От намалено внимание и увеличен стрес до по-лоши академични резултати, последствията са значителни. Въпреки това, нововъзникващи образователни стратегии като микрообучението представят обещаващо решение на тези предизвикателства. Микрообучението, с неговия фокус върху кратки, целенасочени учебни материали, предлага начин за балансиране на отвличането на вниманието от социалните медии и подобряване на академичното представяне.

**Изводи**

Микрообучението е гъвкав и ефективен образователен инструмент, подходящ за традиционни учебни стаи, онлайн платформи и мобилни приложения. То подкрепя персонализираното обучение, улеснява актуализирането на съдържание и непрекъснатото учене, като използва формати като кратки видеа, интерактивни упражнения, инфографики и тестове. Методът помага за преодоляване на информационно претоварване и ниска концентрация, подобрява качеството на образованието и развива уменията на учащите.

Микрообучението се комбинира успешно с други съвременни методи като проекто-базирано, смесено и обърнато обучение, усилвайки ефективността им и адаптивността към динамичната учебна среда. Въпреки това, рискът от повърхностно усвояване на материала, загуба на мотивация и трудности при интеграция в съществуващи програми изисква внимателно планиране и оценка на приложимостта му в конкретния контекст.

# ГЛАВА ВТОРА: РАЗВИТИЕ НА ИЗРАЗНИТЕ СРЕДСТВА ЗА ВИЗУАЛИЗАЦИЯ В ИНТЕРИОРНОТО ПРОЕКТИРАНЕ И ТЯХНОТО ВЛИЯНИЕ ВЪРХУ ДИЗАЙН ПРОЦЕСА

Глава втора проследява историческото развитие на изразните средства за визуализация от древността до наши дни. Определени са основните цели на визуализациите в рамките на дизайн процеса и са разгледани особеностите, предимствата и недостатъците на различните методи за визуализиране в интериорния дизайн. Проследено е развитието на дигиталните средства в помощ на интериорното проектиране и инженерния дизайн, и тяхното влияние в организацията на дизайн процеса. Исторически е разгледано както въвеждането на CAD програми в бизнеса и обучението в България, така и развитието на професията на архитектурния и интериорен визуализатор в нашата страна.

## 2.1. Зараждане и историческо развитие на изразните средства за представяне на проекти от древността до наши дни

Направеното проучване разкрива, че доказателствата за изразните средства на древните строители са оскъдни, но сложните конструкции подсказват използване на чертежи. След разпада на Римската империя архитектурната визуализация се променя под влияние на християнството и социално-политическите промени. В Късната античност и Византия скиците стават по-малки, стилизирани и символични, повлияни от свитъци и ръкописи. Периодът до X век показва преход към по-абстрактно представяне и разнообразие в методите на визуализация. Готическата архитектура въвежда детайлни и точни чертежи, отразяващи развитието на геометрията и инженерните знания. Ренесансът е ключов с въвеждането на перспективата и разпространението на архитектурни идеи чрез печатарството. Барокът и Класицизмът надграждат представянето на проекти с нови техники и стилови особености. През 19 век цветните печатни албуми популяризират архитектурните илюстрации като естетически произведения. През 20 век се оформя професията архитектурен визуализатор, преминавайки от ръчни рисунки към фотография и модерни печатни технологии. Навлизането на компютърните технологии предоставя нови инструменти и поставя основите на съвременната архитектурна визуализация.

## 2.2. Основни цели на визуализациите в рамките на дизайн процеса

Независимо от историческия контекст, представянето на дизайн проекти винаги е имало изразена практическа насоченост. В тази връзка, може да определим няколко основни

цели на визуализациите при представянето на проекти и това са: информиране; убеждаване; продажба на готовия продукт; документиране; изследване и изразяване.

*Информирането* има за цел да представи визуално и недвусмислено информацията за проекта.

*Убеждаването* на инвеститорите или други заинтересовани лица в качествата на проекта и дизайнерското решение обуславя нуждата от създаване на емоционално въздействащи графични материали.

*Продажбата на готовия продукт* е цел надграждаща предишната, като се разширява кръга на зрителите до крайните потребители на дизайна, в случаите, при които това не са самите инвеститори. Тук задачата е основно да се въздейства на емоционално ниво, за да може потенциалните потребители да припознаят конкретното дизайнерско решение и да пристъпят към покупка.

*Документирането* се изразява в пренасянето на идеите посредством ръчно скициране, както и рисуването на съществуващи предмети. Тъй като самата същност на процеса на скициране - продължително наблюдение, преминаването на информацията през мозъка до ръката, позволява по-задълбочено разбиране.

*Изследването* в дизайна, посредством скици е начин да се прехвърлят вербалните идеи във визуални. Дизайнерите използват скиците в този етап, като начин за водене на вътрешен диалог и за допълнителна подкрепа на техните идеи.

*Изразяването* или себеизразяването при процеса на визуализиране е най-трудния за описване аспект, поради неговата субективна природа. Иглесияс (Yglesias, 2013) интерпретира изразяването като изследване на възможни връзки между идеята и ефекта от нея, за търсене на връзка между материалните и невидимите аспекти на дадена форма и пространство и да се потърси скритото им въздействие.

### 2.3. Методи за визуализиране в интериорния дизайн. Особености, предимства и недостатъци

В тази точка са описани основните предимства и недостатъци на различните методи за визуализиране - ръчните скици продължават да бъдат незаменима част от интериорния дизайн, тъй като позволяват бързо и интуитивно изразяване на идеи, развиват мисленето на проектанта и запазват неговия личен стил. Те дават свобода, която дигиталните инструменти все още не могат напълно да заместят, но същевременно страдат от лесно увреждане, трудни корекции, липса на прецизност и трудности при копиране. Компютърното визуализиране, макар и по-нов метод, предлага значителни

предимства като спестяване на време, бързо създаване на варианти, използване на готови елементи и възможност за фотореалистични изображения, но изисква овладяване на сложен софтуер, финансови инвестиции в техника и поддръжка, както и адаптация към различни работни среди.

### 2.4. Развитие на дигиталните средства в помощ на интериорното проектиране и инженерния дизайн, и тяхното влияние в организацията на дизайн процеса

Sketchpad, създадена от Иван Съдърланд през 1963 г., е първата интерактивна CAD програма и поставя основите на съвременната компютърна графика, като позволява рисуване със светлинна писалка, манипулиране на геометрия и надграждане с нови модули, включително ранни 3D функции. През 70-те години CAD системите остават скъпи и достъпни само за големи компании, но разработки като UNISURF и Unigraphics, както и ключовият принос на Патрик Ханрати — автор на голяма част от базовия CAD/CAM код — ускоряват развитието на индустрията. Краят на 70-те и началото на 80-те носят важни нововъведения чрез IGDS и CATIA, които въвеждат директна интеракция и параметрично моделиране, а появата на AutoCAD през 1982 г. демократизира CAD софтуера чрез работа на персонални компютри. През 80-те години се утвърждават плътните 3D модели, мощните графични работни станции и специализираните системи като MicroStation. От 90-те години до днес CAD технологиите се развиват с подобрена графична мощ, фотореализъм, стандартизирани формати и глобална колаборация, като модерните тенденции включват VR/AR и бързо интегриране на изкуствен интелект в процеса на проектиране. Развитието на изкуствения интелект (ИИ) оказва значително влияние върху архитектурната визуализация, като разширява функциите ѝ отвъд традиционното графично представяне. Машинното обучение и генеративните модели позволяват автоматизация на части от процеса – генериране на изображения, оптимизация на осветление и материали, както и симулация на проектни сценарии. ИИ не заменя проектанта, а подпомага анализа и вземането на решения.

### 2.5. Възникване и развитие на компютърната визуализация в интериорния дизайн в България

В исторически план, навлизането на CAD и 3D системите в България тръгва с леко забавяне, поради липсата на достъп до тях до края на 80-те години. След политическите промени, достъпът до съвременен софтуер и хардуер се улеснява, макар в началото високата цена да е силно ограничаващ фактор. Въпреки трудностите и с помощта на различни програми за развитие се финансира оборудването на първите съвременни

компютърни кабинети по CAD, компютърна визуализация и анимация. Тази инвестиция в образованието се отплаща, като се създава ново поколение проектанти, които освен фундаменталните знания по специалността си, могат да работят и със комплексните компютърни системи. Това позволява отделянето на компютърния визуализатор като отделна професия и поставя страната ни на картата с най-добрите специалисти в света в тази изпълнена с международна конкуренция среда.

От началото на 90-те години до днес, архитектурната визуализация в България извървя път от ръчното рисуване до компютърно генерираните изображения с използването на сложни софтуерни решения. Студио Redvertex заема централно място в тази история, като допринася значително за местната и глобалната индустрия, и служи като пример за успеха, който българските фирми могат да постигнат на международната сцена.

**Изводи**

Нуждата от нагледно представяне на проекти в архитектурата и дизайна датира от дълбока древност - от една страна сложните проекти е трябвало да бъдат одобрени и от друга е имало нужда хората, ангажирани с построяването им, да бъдат информирани за детайли по изграждане на крайния проект.

Софтуерите за компютърна графика и CAD внасят революционни промени в областите на интериорното проектиране и инженерния дизайн. Те предоставят на проектантите мощни инструменти, с които да подобрят проектантският процес и организацията на процесите в него.

Създаването на реалистични визуализации е една от ключовите ползи от използването на софтуерите за компютърна графика. Те позволяват на проектантите да създадат точни модели на интериорни пространства, мебели и други структури, като по този начин може да се намали до минимум опасността от неразбиране на дизайнерската идея и свързаните с това допълнителни разходи за преправяне на проекта и същевременно да се повиши удовлетворението сред клиентите.

# ГЛАВА ТРЕТА: КОМПЮТЪРНИТЕ ВИЗУАЛИЗАЦИИ КАТО ЧАСТ ОТ ИНТЕРИОРНОТО ПРОЕКТИРАНЕ

Глава трета анализира компютърните визуализации като основен инструмент на интериорното проектиране и описва технологичните средства и етапите на процеса. Изяснени са възможностите и ограниченията на видовете двумерни и тримерни графични редактори, и използваните фотографски принципи при компютърната визуализация. Описани са етапите на създаване на архитектурната визуализация като част от

интериорното проектиране - събиране на изходна информация; създаване на 3D модел; текстуриране и създаване на материали; осветление; рендеринг и постпродукция.

### 3.1.Видове двумерни графични редактори. Възможности и ограничения

Софтуерните инструменти и 2D графични редактори са незаменими за професионалистите в сферите на интериорния и инженерния дизайн и позволяват работата на проектантите да се извършва прецизно, и ефективно, а промените по дизайна да се случват значително по-лесно в сравнение с традиционните "аналогови" методи. В зависимост от типа задача пред проектантите, се налага използването на различни типове софтуери и тъй като интериорното проектиране е комплексна задача, обикновено за нейното правилно решение се изисква да се използва точността на CAD системите с творческите възможности, които предоставят системите за векторна и растерна графика. В тази част от дисертацията са разгледани основните системи от всеки вид двумерни графични редактори и ролята им за проектантската работа.

### 3.2. Видове тримерни графични редактори. Възможности и ограничения

Тримерните графични редактори представляват широк спектър от приложения, всяко фокусирано върху създаването на определен тип триизмерно дигитално съдържание. Докато някой от тези системи са насочени към по-артистични задачи и анимация, други се използват за точно визуализиране на научни данни или за производство на изделия. В настоящата точка са изброени основните типове тримерни графични редактори заедно с техните предимства и ограничения.

### 3.3. Използване на фотографски принципи при компютърната визуализация

Използването на фотографските принципи при компютърната визуализация цели постигането на максимален фото реализъм. Това само по себе си е възможно благодарение на постигнатия технически прогрес през последните години, който прави възможно съществуването на подходящите инструменти за създаването на изображения неразличими от фотографии. С тези инструменти проектантите могат да симулират работата на професионален фотоапарат или видеокамера, както и да създадат необходимото за фотографията реалистично осветление. С премахването на техническите пречки пред дизайнери и архитекти се разкрива огромна възможност да реализират творческия потенциал на проектите си.

Фотографските принципи, които играят най-важна роля при архитектурната визуализация са: композиция, фокусно разстояние и осветление.

### 3.4. Етапи на създаване на архитектурната визуализация като част от интериорното проектиране

При създаването на компютърна визуализация е необходимо да се следват определени стъпки, това гарантира бърза и безпроблемна работа. Тъй като визуализациите са неделима част от съвременния дизайн процес, понякога е необходимо част от етапите да се прескочат или разместят - в началния етап от дизайн процеса не е необходимо да се създават реалистични материали или осветление, ако все още основните обеми не са решени, тогава фокусът може да е само върху етап моделиране.

Етап "*Събиране на изходна информация".* Първата стъпка в създаването на архитектурна визуализация е свързана със събирането на всички необходими материали и изясняване на изискванията.

Етап *"Създаване на 3D модел ".* Изграждането на 3D модел е ключов етап, който изисква техническа прецизност и внимание към детайлите. От гледна точка на дизайн процеса, този етап позволява бързото генериране на различни идеи – от общо разпределение с базови обеми до сложни триизмерни модели на дизайна на мебелите и декорацията в интериора.

Етап *"Текстуриране и създаване на материали".* След като 3D моделът е готов, към него се добавят текстури и материали, за да се постигне реализъм. На този етап визуализацията може да помогне за избор и сравнение на различни финиши в интериора, цветове на стените, подови настилки, цветове и десени на дамаски, цвят и материал на мебелите и аксесоарите.

Етап *"Създаване на осветление".* Осветлението играе решаваща роля за постигането на реализъм и създаването на атмосфера в сцената. От гледна точка на дизайн процеса, с помощта на осветлението ние може да се получи информация за и да се симулират различни видове светлинни източници, както и да се провери до колко предложеното осветление е достатъчно, съобразно функцията на помещението.

Етап *"Рендеринг ".* Рендерингът е процесът, при който сцената се преобразува в статични изображения или анимации. Това е технически интензивен етап, който изисква мощни компютърни ресурси.

Етап *"Постпродукция".* След рендерирането, изображенията преминават през обработка, за да се подобри тяхното качество и да се добавят художествени ефекти.

**ИЗВОДИ**

В заключение, двуизмерните графични редактори предлагат разнообразни възможности за дизайн, като изборът им зависи от нуждите на проекта и баланса между функционалност, лекота на използване и цена. Векторните редактори и CAD системите осигуряват висока прецизност и мащабируемост, но изискват специализирано обучение,

докато растерните редактори позволяват детайлна и фотореалистична обработка, макар и с ограничения при мащабиране и размер на файловете.

При триизмерните графични редактори изборът е обусловен от сложността на проекта и уменията на потребителя, като често се използва комбинация от софтуери. В този контекст архитектурната визуализация е ценен инструмент в интериорното проектиране, подпомагащ анализа на обеми, материали и осветление и водещ до спестяване на време и ресурси.

# ГЛАВА ЧЕТВЪРТА: ВЪЗМОЖНОСТИ ЗА ПРИЛОЖЕНИЕ НА МИКРООБУЧЕНИЕТО В ПРОЦЕСА НА ОБУЧЕНИЕ ПО КОМПЮТЪРНО ИНТЕРИОРНО ВИЗУАЛИЗИРАНЕ.

Глава четвърта разглежда добри практики за прилагане на микрообучението в компютърната интериорна визуализация извън висшето образование и възможностите за неговата интеграция във висшето образование. Направен е обзор на специалностите по интериорна компютърна визуализация във висшите учебни заведения в България. Анализирани са резултатите от две анкетни проучвания сред участници в обучителния процес относно ефективното усвояване на знания и прилагането на микрообучение и други иновативни методи. Представени са и експериментални резултати за влиянието на различни обучителни методи върху усвояването и прилагането на нови знания, както и възможностите за интеграция на микрообучението във висшето образование.

## 4.1. Анализ на съществуващите добри практики в онлайн курсовете за прилагане на микрообучение в сферата на компютърната интериорна визуализация извън обхвата на висшето образование

Онлайн курсовете по интериорна компютърна визуализация, развили се особено бързо след пандемията и технологичния подем, се утвърждават като гъвкава и практична алтернатива на висшето образование, предлагайки динамично, фокусирано и приложно обучение. Те се реализират в два основни формата – on-demand курсове, които осигуряват достъп до записани уроци и позволяват обучение в индивидуално темпо, и онлайн курсове на живо, които гарантират директен контакт с преподавател, но изискват повече време и по-висока финансова инвестиция. Характерни за тези курсове са широката достъпност, разнообразието от нива и софтуери (3ds Max, Blender, V-Ray, Unreal Engine), силната практическа насоченост и международната аудитория, която обогатява учебния процес. Те широко използват микрообучителни методи като кратки

видеа, микрозадачи, чеклисти, интерактивни упражнения и елементи на геймификация, което прави усвояването ефективно и управляемо. Основните им недостатъци включват липса на персонализирана обратна връзка, неравномерно качество на съдържанието и технически бариери, произтичащи от сложността на софтуерите и високите изисквания към хардуера.

### 4.2. Анализ на възможностите за интегриране на микрообучението в сферата на интериорната визуализация в обхвата на висшето образование

#### 4.2.1. Обзор на специалностите, в които се изучава интериорна компютърна визуализация, във висшите учебни заведения в България

Анализът на специалностите в българските университети показва, че CAD, 3D моделиране и визуализация са застъпени ограничено и често фрагментирано, без достатъчен хорариум и съответствие с нуждите на индустрията. Някои университети, като НХА и ТУ–Варна, предлагат по-добра подготовка, докато други разчитат на остарели дисциплини, което води до пропуски в уменията и по-ниска конкурентоспособност. Необходими са повече модерни софтуерни умения, по-тясна връзка с бизнеса и развитие на преподавателите, като микрообучението може да подпомогне осъвременяването на учебния процес.

#### 4.2.2. Анкетно проучване на мнението на участниците във процеса на обучение във висшето образование в Р България относно възможностите за по-ефективно възприемане и интерпретиране на нови знания от студентите, изучаващи дизайн

Анкетно проучване сред студенти и преподаватели от осем български университета показва силен интерес към по-гъвкави, дигитални и практически ориентирани методи в обучението по дизайн, включително микрообучението. Най-предпочитани са проектно-базираният подход, хибридното обучение и използването на дигитални инструменти, като широкото разпространение на самостоятелното онлайн обучение разкрива пропуски в практическите и софтуерните умения.

И студентите, и преподавателите подкрепят включването на кратки дигитални модули, като 84% очакват повишаване на качеството на обучението. Изводите подчертават необходимостта от дигитализация, актуализиране на учебните програми, развитие на проектно-базираното обучение и мерки за повишаване на мотивацията и от двете страни.

#### 4.2.3. Анкетно проучване на мнението на участниците във процеса на обучение относно възможностите за приложение на микрообучението други иновативни методи в процеса на създаване на интериорни визуализации

Анкетното проучване сред 84 респонденти – студенти, специалисти по архитектурна визуализация и преподаватели – изследва нагласите и потребностите, свързани с прилагането на микрообучението и иновативни методи при създаване на интериорни визуализации. Данните показват, че повечето участници редовно използват онлайн курсове, видео уроци и кратки обучителни модули, като видео формата е категоричният фаворит. Над 80% от анкетираните смятат, че микрообучението би ги стимулирало да учат по-често, а повече от две трети вярват, че то може ефективно да допълва традиционните методи. Основните предимства, които респондентите посочват, включват краткост, практическа насоченост и възможност за учене в собствено темпо.

Въпреки положителните нагласи, преподавателите все още рядко прилагат микрообучителни практики, като половината ги използват само частично или не ги използват, но проявяват интерес. Наблюдават се трудности с мотивацията на студентите, което подчертава нуждата от по-интерактивни методи, демонстрации от практиката и проектно-базирано обучение. Преподавателите също проявяват интерес към модели като обърната класна стая и широко подкрепят проектно-базираното обучение като подходящо за интериорна визуализация.

Изводите подчертават необходимостта от интегриране на микрообучителни модули в учебните програми, съчетани с реални казуси, практически задачи и съвременни педагогически модели.

### 4.3. Експеримент за влиянието на различни обучителни методи върху степента на усвояване и прилагане на новопридобити знания

Резултатите от двете анкети, представени в тази глава недвусмислено показват водещата роля на видео формата за обучение, както и предпочитанията на анкетираните към този формат на съдържание. Следващата логична стъпка е да се провери чрез експеримент реалната ползва от добавяне на видеа като микрообучителен елемент в учебната програма.

#### 4.3.1. Цел на експеримента

Целта на експеримента е да провери степента на усвояване и прилагане на практика на новопридобити знания в областта на архитектурната визуализация, като се използват различни обучителни методи. По време на експеримента са изследвани три постановки: демонстрация на живо, демонстрация чрез видео и комбинация между двете.

#### 4.3.2. Участници

В експеримента взеха участие 42 студента от I курс на специалност “Инженерен дизайн” в Лесотехнически университет, които нямат предишен опит в поставената задача. Те

участваха доброволно в експеримента и бяха разпределени в три равностойни групи на случаен принцип. Групите проведоха експеримента в периода 19 – 28 май 2025 г.

### 4.3.3 Процедура

Участниците бяха разделени на три групи. На всяка група беше проведен идентичен начален инструктаж за работа с базовите функции на 3ds Max - създаване и копиране на обекти, преместване и ротация и др. Началният инструктаж се проведе в рамките на 30 минути. След него, студентите от трите групи изпълниха конкретна практическа задача - моделиране на стени в интериорен проект по зададен чертеж. За всяка от групите бяха използвани различни методи за преподаване и демонстрация на конкретните стъпки за изпълнение, както следва:

Група 1 - Демонстрация на живо: На участниците беше направена демонстрация на живо от преподавател, в която се показват всички стъпки по изпълнението на задачата. Стъпките по изпълнението бяха повторени три пъти пред участниците, след което им бе дадено време от 20 минути за самостоятелна работа и повторение на последователността показана в демонстрацията.

Група 2 - Видеодемонстрация: На участниците беше показано видео със същата демонстрация, записана предварително. Видео съдържанието беше идентично по съдържание и продължителност с демонстрацията на живо от Група 1, като на участниците беше разрешено да гледат видеото неограничен брой пъти, както и да го поставят на пауза или превъртат напред и назад. Групата имаше на разположение 20 минути за самостоятелна работа, идентично с Група 1.

Група 3 - Комбинирана: Участниците първо наблюдаваха демонстрацията на живо, а след това получиха достъп до същото видео, което беше показано на Група 2. Те можеха да го прегледат отново преди изпълнението на задачата и идентично на Група 2, можеха да го гледат неограничен брой пъти. Времето за самостоятелна работа отново бе 20 минути.

След приключване на задачата или на зададеното време, студентите попълниха анкета (Приложение 3), която да събере информация за предишния им опит с програми за 3D моделиране, обучение с видео и неговата ефективност, както и личното им усещане за разбиране на материала в края на експеримента.

### 4.3.4 Оценяване

Оценката на изпълнението на практическата задача беше извършена от един експерт в областта на интериорната визуализация, притежаващ опит и в преподаването и оценяването на учебни дейности, сходни по характер и съдържание с провеждания

експеримент. Оценяването се основава на експертна преценка и не включва предварително дефинирани количествени критерии или скали. Вместо това, фокусът е поставен върху цялостното качество на изпълнение, коректността на извършените стъпки, логическата последователност при изпълнение на задачата и приложимостта на крайния резултат спрямо реалните условия и стъпки при създаване на визуализация.

Този подход представлява форма на субективна експертна оценка, често използвана в изследвания, където се изследват комплексни умения, творчески или практически дейности, които трудно могат да бъдат редуцирани до обективни показатели. Макар да не предоставя пълна количествена обективност, експертната оценка позволява по-дълбоко вникване в качеството и адекватността на изпълнението, като взема предвид контекстуални и процесуални особености, които числовите метрики биха могли да пренебрегнат. На база на тази качествена оценка, резултатите на участниците бяха разделени в три категории спрямо нивото на изпълнение:

Категория А: Отлично изпълнение - всички стъпки, показани в демонстрацията са изпълнени и създаденият 3D модел е идентичен на примерния

Категория В: Частично изпълнение - създаденият 3D модел има несъществени разлики, има наличие на дребни технически грешки, но показва разбиране на показаните по време на демонстрацията стъпки.

Категория С: Неуспешно изпълнение - представения 3D модел има съществени разлики от примерния или е непълен и не са изпълнени съществени стъпки, което прави модела неизползваем.

Необходимо е да се отбележи, че използването на субективна експертна оценка представлява методологично ограничение, което следва да бъде взето предвид при интерпретацията на резултатите. За минимизиране на влиянието на индивидуални пристрастия и повишаване на валидността на изводите, оценяването беше извършено в условия, осигуряващи еднаква информация и наблюдение за всички участници - при провеждане на експеримента участниците записваха файлове с еднакви имена, за всяка група, за да се осигури безпристрастно оценяване при преглеждане на индивидуалните файлове.

### 4.3.5 Анализ на резултатите от експеримента

На база представените в предходната точка критерии, разпределението на оценките на практическите задачи в трите категории по групи може да се види в Таблица 1.

Таблица 1. Разпределение на оценките на практическите задачи в трите категории по групи

| Група | Категория А | Категория В | Категория С | Общо |
|---|---|---|---|---|
| Група 1 | 2 | 6 | 5 | 13 |
| Група 2 | 5 | 6 | 4 | 15 |
| Група 3 | 9 | 4 | 1 | 14 |
| Общо | 16 | 16 | 10 | 42 |

С цел улесняване на статистическия анализ и повишаване на чувствителността на сравнението при малък обем от извадката, категориите А и В бяха обединени в група „Успешно изпълнение“, а категория С се разглежда като „Неуспешно изпълнение“. На база тази трансформация бе съставена таблица с честоти (табл. 2).

Таблица 2. Разпределение на оценките на практическите задачи в две категории

| Група | Категория А+В (Успешно) | Категория С (Неуспешно) | Общо |
|---|---|---|---|
| Група 1 | 8 | 5 | 13 |
| Група 2 | 11 | 4 | 15 |
| Група 3 | 13 | 1 | 14 |
| Общо | 32 | 10 | 42 |

С цел да се провери дали съществува статистически значима разлика между групите по отношение на успеваемостта, беше приложен разширеният точен тест на Фишер (Fisher–Freeman–Halton test). Този тест е подходящ при анализ на p×c таблици с малки честоти, при които класическите хи-квадрат тестове не са надеждни.

Тестът използва следната хипергеометрична формула:

$$P=[R1!\times R2!\times R3!\times C1!\times C2!]/[N!\times(n11!\times n12!\times n21!\times n22!\times n31!\times n32!)]$$ $$P=R1!\times R2!\times R3!\times C1!\times C2!/N!\times n11!\times n12!\times n21!\times n22!\times n31!\times n32!$$

Където:

R1, R2, R3 – брой наблюдения по редове (13, 15, 14)

C1, C2 – брой наблюдения по колони (32, 10)

n_ij – стойности във всяка клетка на таблицата

N – общ брой (42)

Заместване и резултат:

$$P=[13!\times 15!\times 14!\times 32!\times 10!]/[42!\times(8!\times 5!\times 11!\times 4!\times 13!\times 1!)]$$ $$P=13!\times 15!\times 14!\times 32!\times 10!/42!\times 8!\times 5!\times 11!\times 4!\times 13!\times 1!$$

Резултатът от изчислението е:

$$P\approx 0.0173$$ $$P\approx 0.0173$$

Това е точната вероятност за наблюдение на тази конкретна таблица при липса на зависимост между вида обучение и резултата.

За да се определи p-стойността, бе проведена Monte Carlo симулация с 10 000 итерации, която изчислява колко от възможните разпределения имат същата или по-ниска вероятност от наблюдаваната:

p≈0.09 $p \approx 0.09$

Интерпретация на резултатите

Получената p-стойност (0.09) не достига статистически значимия праг от α = 0.05, поради което не може да бъде отхвърлена нулевата хипотеза за липса на зависимост между вида на представяне на материала и резултата от изпълнението.

Въпреки това, се наблюдава тенденция, според която комбинираният метод на обучение (Група 3) води до по-високи резултати:

Група 1: 61.5% успешно изпълнение

Група 2: 73.3% успешно изпълнение

Група 3: 92.9% успешно изпълнение

Тези данни могат да бъдат тълкувани като индикативни за положителен ефект от комбинираната форма на представяне (демонстрация + видео), като препоръка е провеждането на по-мащабно изследване с по-голяма извадка, за да се потвърди наблюдаваната тенденция.

### 4.3.6 Анализ на резултатите от анкетата

След практическата задача участниците попълват анкета за предишния си опит с 3D моделиране, работа с видео уроци и увереността си при повторение на демонстрираните стъпки. Анализът на трите групи показва, че над половината нямат опит с 3D моделиране, а 78% не са работили с 3ds Max, въпреки че 95% са използвали видео уроци. Резултатите сочат, че комбинираният формат (демонстрация на живо и видео) води до най-високо ниво на разбиране и увереност, докато при обучението само с видео се отчита по-ниска увереност и непълно разбиране при част от участниците. Макар малката извадка да не позволява статистически доказателства, се наблюдава тенденция за по-добро представяне и по-висока субективна оценка при комбинирания подход, което налага препоръка за по-мащабно изследване.

**Изводи**

Микрообучението показва значителен потенциал в архитектурната визуализация, като предлага компактни и адаптивни форми на обучение, подходящи за динамичната професионална среда. Анализът на онлайн курсове и университетското обучение по 3D

проектиране показва, че висшите училища могат да заимстват ефективни практики от онлайн форматите, особено при ограничен хорариум.

Анкетите и експериментът сочат, че видео форматът е широко използван и предпочитан, а комбинирането му с традиционното преподаване води до по-добри резултати от използването му самостоятелно. Получените данни подкрепят създаването на авторски модел, който интегрира микрообучението с традиционните методи в обучението по архитектурна визуализация.

## ПЕТА ГЛАВА: ПРИЛОЖЕН АВТОРСКИ ОБУЧИТЕЛЕН МОДЕЛ В ОБЛАСТТА НА ИНТЕРИОРНАТА ВИЗУАЛИЗАЦИЯ

**Глава пета** описва предизвикателства в образователния процес по интериорна визуализация и възможностите за справяне с тях чрез ясно структуриран обучителен модел, включващ 4 модула - Моделиране; Композиция и осветление; Фотореалистични материали и Постпродукция. Изложени са различните курсови и практически задачи и начина на тяхното оценяване. Описани са микрообучителните методи и формати на съдържание, интегрирани в предложения авторски обучителен модел, както и разработеното електронно учебно помагало.

### 5.1. Предизвикателства в образователния процес по интериорна визуализация

Обучението по интериорна и компютърна визуализация среща няколко основни предизвикателства, сред които необходимостта от постоянно обновяване на учебните програми спрямо бързо развиващите се технологии и нуждата от по-тясно сътрудничество с индустрията. Съществено е и постигането на баланс между теоретичните знания и практическите умения чрез работа по реални проекти с актуален софтуер.

Допълнителни затруднения са ограниченият достъп до специализирани ресурси и оборудване, както и поддържането на мотивацията на студентите. Възможни решения включват партньорства със софтуерни компании, споделени ресурси и прилагане на проектно-базирани и интерактивни методи с регулярна обратна връзка.

### 5.2. Структура на обучителния модел

Предложеният обучителен модел цели да изгради базови знания по архитектурна визуализация, като е разработен за студенти без предишен опит с 3D софтуер и съчетава усвояването на програмата с процеса на създаване на визуализация.

Моделът е предназначен за дисциплината „Компютърна анимация и виртуална реалност“ в специалност „Компютърни технологии в мебелната индустрия“ и е

структуриран в модули, обхващащи основните етапи на архитектурната визуализация. Съдържанието е подбрано на база професионалния опит на автора и обратната връзка от университетски обучения, с цел синтезиране на ключови знания. Курсът е планиран за един семестър от 15 седмици с общ хорариум от 45 часа, което изисква прецизно планиране на темите и времето за упражнения. (табл. 3).

Таблица 3. Разпределение на отделните модули на обучителния модел и съответната аудиторна заетост за всеки от тях

| **Модул** | **Лекции** | **Упражнения** |
|---|---|---|
| Моделиране | 6 | 12 |
| Композиция и осветление | 4 | 8 |
| Фотореалистични материали | 3 | 6 |
| Постпродукция | 2 | 4 |
| **Общо:** | **15** | **30** |

Модулите се състоят от различен брой теми, като броя на темите не съответства на броя на лекциите в един модул, тъй като една тема може да бъде преподавана за повече от един лекционен час. Това позволява известна гъвкавост в процеса на преподаване и позволява курса да бъде адаптиран в реално време спрямо конкретните изисквания и предизвикателства във всяка група студенти.

### 5.2.1. Модул Моделиране

Това е най-дългият и обемен модул. В лекциите и упражненията му, студентите се запознават с основните функции и интерфейса на 3ds Max и правят първите си стъпки в моделирането на триизмерни обекти. Модулът покрива моделиране на архитектурни елементи, декоративни профили и мебели.

Тема 1: Въведение в Архитектурната визуализация

Целта на темата е да запознае студентите с курса и методите и критериите за оценяване, както и да даде контекст на архитектурната визуализация, като част от дизайн процеса. Упражнението запознава студентите с базовите инструменти на програмата и нейния интерфейс, групата има възможност да създаде първите си триизмерни обекти. В края на упражнението се разпределят курсовите проекти за самостоятелна работа.

Тема 2: Моделиране на интериор - основи на 2D и 3D моделирането

В тази тема студентите се запознават със свойствата на дву- и триизмерните обекти в 3ds max (editable spline и editable poly) и концепцията за създаване на комплексни модели с помощта на модификатори. По време на упражнението студентите използват

научените принципи на работа за да създадат триизмерен модел на под, стена и таван, както и да добавят архитектурни детайли, като первази, корнизи и паркет.

Тема 3: Моделиране на мебели

Фокусът на темата е върху създаването на модели на мебели - кухня, малки корпусни мебели и маси за кафе. Целта е да се упражнят и затвърдят знанията за моделиране и да се комбинират различни похвати, които да позволят на студентите да създават по-сложни модели.

Тема 4: Аранжиране на интериорни обекти

Това е последната тема от модула и е фокусирана върху работа с предварително създадени модели и библиотеки с модели - тяхната интеграция и оптимизация в работните проекти на студентите. Представени са техники за аранжиране и декориране с предварително подготвени модели и са показани добри практики за работа с 3ds max. В края на модула студентите трябва да имат готов модел на интериор, който да използват в следващите модули.

**5.2.2. Модул Композиция и осветление**

В този модул студентите получават знания за композицията и ролята на светлината в архитектурната визуализация. Засегнати са както технически теми, обвързани с работата на 3ds Max, така и фундаментални теми, които са общо приложими при създаването на изображения. Акцентът в този модул е експериментирането със светлина и намиране на точен ъгъл при представянето на проекти.

Тема 5: Композиция и камери

Тази тема е посветена на принципите на композицията - засегнати са успешните похвати за ефективно използване на композицията от средновековието до наши дни и прилагането им в контекста на компютърната визуализация. Студентите се запознават с основните фотографски принципи и как могат да се използват в средата на 3ds max и V-ray и създават и композират кадри във вече готовия модел, приключен в предходната тема.

Тема 6: V-Ray. Осветление.

Темата е фокусирана върху създаването на реалистично осветление в архитектурната визуализация - теоретична лекция описва ролята на светлината в изкуството като цяло с конкретни примери и как тя може да се използва като артистичен инструмент. Студентите се запознават с основите на V-Ray - рендер енджин в 3ds Max, като позволява създаването на реалистично изглеждаща светлина посредством различни

типове светлинни обекти, които имат за цел да симулират всякакъв тип светлина - от слънчева до изкуствена.

### 5.2.3. Модул Фотореалистични материали

Модулът е фокусиран върху създаването на фотореалистични материали. Студентите научават кои са основните параметри и физически свойства на материалите, които обуславят фотореалистичното им представяне в архитектурната визуализация.

Тема 7: Основи на фотореалистичните материали

Тази тема запознава студентите с основите на работа с материали в компютърната графика и основните параметри, които играят роля в създаването им във V-Ray. Създават се основни материали в интериора, като дървесина, стъкло, метал и мазилка на стена.

### 5.2.4. Модул Постпродукция

В този модул студентите се запознават с финалните стъпки в процеса по създаване на архитектурна визуализация. Тук се покриват темите за качество на генерираните изображения и финалната им цветове обработка, при която се използват вградени инструменти в 3ds Max и V-Ray.

Тема 8: Финален рендер. Създаване на $360^0$ Изображения. Постпродукция.

Тази тема е посветена на финалната подготовка преди създаването на финалното изображение, генерирано от 3ds Max. Засегната е и темата за създаването на $360^0$ изображения, при които може да видим интериора във всички посоки за постигане на VR ефект. Разгледани са възможностите за цветова корекция и подобряване на контраст, яркост и добавяне на различни цветови ефекти, така наречената постпродукция.

### 5.2.5. Курсови и практически задачи

Курсовите задачи са задължителен елемент при обучението по компютърна визуализация, имайки предвид силно практическата насоченост на дисциплината. По време на семестъра, студентите имат две практически задачи - една, разработвана по време на упражненията през семестъра, и друга - за самостоятелна домашна работа.

*Задача, разработвана в учебните часове* - тази задача има за цел да демонстрира на студентите, как придобитите теоретични знания се използват за постигане на практически резултати. Задачата е комплексна и се изпълнява по време на целия семестър. По време на часовете за упражнение, преподавателят също работи върху задачата, като демонстрира на живо необходимите стъпки за успешна работа и помага на студентите, които срещат затруднения при изпълнението им.

*Задача за самостоятелна работа* - тази задача се изпълнява самостоятелно от студентите във времето, отделено за извънаудиторна подготовка. Структурата следва учебните модули, като всяка седмица се дава отчет за прогреса на задачата, като се дава индивидуална обратна връзка и насоки за следващите стъпки. Целта на тази курсова задача е студентите да упражнят придобитите през седмицата знания и да ги приложат практически, като по този начин се увеличи степента на запомняне на материала, позовавайки се на научните изследвания описани в I глава.

### 5.2.6. Оценяване на придобитите знания и умения

Оценяването на студентите става на база двете практически задачи и кратък тест, проведен под формата на изпит, по време на изпитната сесия. Тежестта при оценката е: Курсова задача изпълнена по време на упражненията - 30%, Курсова задача за самостоятелна работа - 50% и оценка от тест - 20%. При това разпределение студентите е необходимо да положат усилие и да работят и самостоятелно, за да могат успешно да завършат учебния курс.

Критерии за оценка на курсовите работи: Както е видно и от Таблица 4, повече тежест се поставя на курсовата задача за самостоятелна работа, като по този начин студентите се стимулират да положат повече усилия, за да постигнат добър резултат.

Таблица 4. Критерии за оценка на курсовите работи

| | Задача в упражнения | Самостоятелна задача |
|---|---|---|
| Коректно пресъздаване на модела на интериора и моделиране/подбиране на точни мебели и аксесоари | 10 | 18 |
| Правилно композиране на изображението | 5 | 8 |
| Пресъздаване на показаната светлина | 5 | 8 |
| Създаване на реалистични материали | 5 | 8 |
| Финални корекции на изображението | 5 | 8 |
| **Общо точки** | **30** | **50** |

Критерии за оценка на теоретичните знания: Теоретичните знания на студентите се оценяват с тест от 20 затворени въпроса, целящи да проверят теоретичните знания за всеки модул, като всеки верен отговор се оценява с 1 точка (Таблица 5).

Таблица 5. Критерии за оценка на теоретичните знания

| Модул | Брой точки |
|---|---|
| Моделиране | 5 |
| Композиция и осветление | 5 |
| Фотореалистични материали | 5 |
| Постпродукция | 5 |
| **Общо точки** | **20** |

Формиране на крайна оценка: Крайната оценка се формира като сбор от получените точки за курсовите задачи и теста. Оценките и необходимия брой точки за всяка са показани в Таблица 6.

Таблица 6. Необходим брой точки за формиране на крайна оценка

| **Оценка** | **Брой точки** |
|---|---|
| Отличен - 6 (A) | 96-100 |
| Отличен - 6 (B) | 91-95 |
| Много добър –5 (B) | 86-90 |
| Много добър –5 (C) | 81-85 |
| Добър –4 (C) | 76-80 |
| Добър -4 (D) | 66-75 |
| Среден –3 (E) | 51-65 |
| Слаб –2 (F) | 0-50 |

### 5.3. Микрообучителни методи и формати на съдържание, интегрирани в предложения авторски обучителен модел

Представеният обучителен модел надгражда над традиционния начин на обучение и се базира на вече съществуващо учебно съдържание на дисциплината “Компютърна анимация и виртуална реалност”, изучаваща се в Лесотехнически университет, в което се интегрират микрообучителни методи и формати на съдържание. Това е принцип, който би могъл да се пренесе и в други учебни дисциплини, защото не изисква цялостна промяна на учебното съдържание, а по-скоро подпомага учебния процес с добавяне на микрообучителните методи, където това е необходимо.

### 5.3.1 Общо описание на интегрираните обучителни методи

Микрообучителните методи са залегнали на няколко ключови места в структурата на учебните теми:

- ***Кратки видеа*** - създадени от автора и свободно достъпни в YouTube, представят практическите упражнения чрез отделни видеа, фокусирани върху конкретни действия с продължителност от няколко минути. Те са интегрирани в дигиталното ръководство и се използват както по време на упражненията, така и за самоподготовка. Видеата подпомагат и преподавателя, като компенсират пропуските при демонстрации на живо и предотвратяват забавяне на учебния процес. Така студентите могат самостоятелно да преглеждат нужните стъпки според своето темпо, което подобрява ефективността на обучението.

- ***Кратки статии*** - ролята на кратките статии е да даде допълнителна информация по конкретните теми или исторически и културен контекст, който да обогати знанията и да повиши ангажираността на студентите.

- ***Интернет ресурси*** - това могат да бъдат уебсайтове с полезна информация, модели и текстури за материали, както и линкове за видеа, които да помогнат на студентите да решат специфични проблеми в работата си с програмата. В повечето случай, се касае за външна информация, която преподавателя подбира за студентите.

- ***Обучителни платформи*** - използването на обучителни платформи помага за консолидирането на информацията на едно място. За създаването на обучителния метод е използвана платформата Microsoft Teams. Студентите и преподавателите от Лесотехнически университет получават автоматично регистрация в платформата, което означава, че всички участници в обучителния процес вече са свързани в нея.

### 5.3.2. Интегрирани микрообучителни методи и типове съдържание по теми от съдържанието на обучителния модел

Общата структура на всяка учебна тема следва следния модел - започва с теоретична част, която запознава курсистите с нови концепции, термини и инструменти. Следващата част е работа по практическа задача по време на упражненията, където се прилагат новопридобитите знания и умения. Тези две части са част от присъствените занятия за всяка тема. Третата част от всяка тема е задача за самостоятелна работа, която студентите трябва да завършат и представят на преподавателя преди следващата лекция и упражнение. Също така, в тази трета част е събрана разширена информация, която не е задължителна, но дава повече информация на студентите които се интересуват повече от темата и има потенциал да разшири техните знания.

### 5.4. Електронно учебно помагало “Основи на компютърната визуализация”

Учебното помагало е разработено по описаната в предходната точка структура. Избрана е електронната форма на представяне на съдържанието поради предимства, като: постоянен достъп до съдържанието на помагалото онлайн, възможност за бърза редакция, отчитайки бързите темпове на подмяна на техническото съдържание, и не на последно място, позволява интегрирането на различни микрообучителни елементи, като активни линкове за видеа, статии и друга допълнителна информация, което добавя към интерактивността на помагалото.

Съдържанието на помагалото е тематично разделено, като всяка тема е разделена на три части, всяка от които е отбелязана в различен цвят. Всяка част обхваща теоретична подготовка, практически задачи за изпълнение в часовете, предвидени за аудиторни упражнения и задачи за самостоятелна работа (извънаудиторни упражнения), съчетани с допълнителна информация за студентите, имащи желание да придобият разширени знания по конкретната тема. На различни места в помагалото са включени микрообучителни елементи, които са маркирани с различен графичен знак според типа съдържание и се открояват от останалото съдържание посредством цветен фон.

**Изводи**

В резултат на разработването на авторския обучителен модел могат да се направят няколко основни извода. Моделът предлага иновативен подход към обучението по интериорна визуализация чрез интегриране на микрообучението в съществуваща учебна програма, без необходимост от цялостна промяна на съдържанието, като повишава ефективността и динамиката на учебния процес.

Структурирането на обучението в четири последователни модула осигурява логическо надграждане на знанията и улеснява усвояването на сложните процеси, а практическите задачи с нарастваща сложност и постоянна обратна връзка стимулират активното участие, самостоятелната работа и творческото мислене. Интеграцията на микрообучителни формати, дигитални ресурси и електронното учебно помагало подпомага персонализираното и ефективно учене, докато балансираната система за оценяване насърчава практическата приложимост на знанията и отговорността на студентите.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисертационният труд се фокусира върху оптимизацията на обучението по компютърна визуализация в дизайна чрез интегриране на микрообучението, създавайки модерна и ефективна педагогическа практика за интериорни дизайнери. Изследва се връзката между обучителните модели и визуалното представяне, като се разглеждат историческото развитие на визуализационните техники, особеностите на дву- и тримерните графични системи и принципите на осветление, текстуриране, рендериране и постпродукция.

Авторът подчертава нуждата от подход, съобразен с когнитивните особености на съвременните учащи, и създава приложен обучителен модел, базиран на микрообучителни принципи и четири модула: Моделиране, Композиция и осветление, Фотореалистични материали и Постпродукция. Тестването в реална учебна среда показва повишена ефективност, мотивация и качество на визуалните резултати.

Чрез изследователската си работа авторът обосновава следните основни изводи:

1. Микрообучението е приложим и ефективен инструмент в сферата на висшето образование по дизайн, особено в дисциплини, изискващи практическо усвояване на софтуерни и визуални умения.
2. Комбинирането на традиционните методи (лекции, проектно-базирано обучение) с иновативни дигитални формати (видео уроци, интерактивни тестове, инфографики) води до по-висока ангажираност и устойчиво запаметяване на знанията.
3. Компютърната визуализация не е само технологичен, а и комуникационен процес — средство за изразяване на идеите и съществена част от дизайн процеса.
4. Внедряването на гъвкави микрообучителни структури създава възможност за персонализирано обучение, което отговаря на индивидуалните потребности и темпо на всеки студент.
5. Разработеният електронен учебен ресурс „Основи на компютърната визуализация“ и приложният модел демонстрират потенциала за по-широко въвеждане на микрообучението във висшето образование по дизайн в България.

Съществен принос на дисертацията е изграждането на интердисциплинарен мост между педагогиката, дигиталните технологии и дизайна, чрез който се предлага устойчив модел за усъвършенстване на дизайн процеса. Изследването формулира конкретни насоки за

актуализиране на учебните програми, за интеграция на електронни платформи и за развитие на дигиталните компетентности на студентите.

В заключение може да се каже, че дисертационният труд допринася за повишаване на качеството на обучението по интериорна визуализация чрез въвеждане на иновативни микрообучителни методи, като по този начин съдейства за формиране на по-гъвкави, конкурентоспособни и технологично подготвени специалисти в областта на дизайна.

## ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### Научни приноси

1. Развита е и е теоретично обоснована концепция за интегриране на микрообучението като иновативен педагогически подход в процеса на обучение по компютърна визуализация, която разширява съществуващите разбирания за приложението на микрообучението в областта на дизайна и инженерно-дизайнерските дисциплини.
2. Изведена е научно аргументирана връзка между етапите на процеса на компютърна визуализация и възможностите за прилагане на микрообучителни методи, като е доказано, че модулността на микрообучението кореспондира с логиката на визуализационния процес (моделиране, осветление, материали, рендеринг, постпродукция).

### Научно-приложни приноси

1. Систематизирано е историческото развитие на изразните средства за визуализация в интериорното проектиране, като е анализирана тяхната роля и влияние върху организацията и ефективността на съвременния дизайн процес в контекста на дигиталните технологии.
2. Разработен е авторски обучителен модел за обучение по компютърна интериорна визуализация, базиран на интеграция на микрообучителни формати със съвременни педагогически подходи (смесено обучение, обърната класна стая, проектно-базирано обучение и геймификация).
3. Създадена е структурна рамка за прилагане на микрообучение във висшето образование по дизайн, включваща ясно дефинирани модули, типове съдържание и критерии за оценяване на придобитите знания и умения. Тя се базира на систематичен анализ на литературни източници, съвременни педагогически подходи и психолого-дидактически принципи.

4. Емпирично е изследвано влиянието на различни обучителни методи върху усвояването на знания по интериорна визуализация, като резултатите от анкетните проучвания и проведения експеримент доказват по-висока ефективност на обучението при използване на микрообучителни подходи, сред които се откроява видео формата.

**Приложни приноси**

1. Разработено е електронно учебно помагало „Основи на компютърната визуализация“, което комбинира традиционни учебни материали с микрообучителни формати и може да се използва в обучението по дизайн във висшите учебни заведения. Разработени са авторски учебни видеа, със свободен достъп в YouTube, показващи стъпките за изпълнение на курсовата задача.
2. Създадените микрообучителни модули и формати са приложими в реална учебна среда, както в присъствена, така и в дистанционна форма на обучение, и позволяват бърза адаптация към промени в софтуерните инструменти и технологиите.
3. Предложеният обучителен модел представлява практически инструментариум за преподавателите, който може да бъде внедрен и адаптиран в други дизайнерски и инженерно-дизайнерски дисциплини, свързани с визуализация, 3D моделиране и дигитално проектиране.
4. Резултатите от изследването имат практическа стойност за преподаватели и обучителни организации, като подпомагат модернизирането на учебните програми и повишаването на качеството на обучението по интериорна визуализация.

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗА БЪДЕЩИ РАЗРАБОТКИ

Разработеният авторски обучителен модел и резултатите от проведеното изследване откриват широки възможности за бъдещи научни и практически разработки. Въз основа на настоящия дисертационен труд могат да се очертаят следните перспективи:

1. Разширяване на обхвата на микрообучението чрез разработване на допълнителни модули, насочени към специфични софтуерни продукти и нововъзникващи технологии за визуализация, включително виртуална и добавена реалност (VR/AR).

2. Интегриране на адаптивни обучителни системи, които автоматично да персонализират съдържанието според индивидуалното темпо и ниво на подготовка на студентите, като се използват алгоритми за изкуствен интелект.
3. Въвеждане на разширена геймификация, базирана на игрови механики, които да поддържат мотивацията и активното участие на обучаемите през целия курс.
4. Провеждане на мултидисциплинарни изследвания за прилагане на модела в други инженерни и художествени специалности, където визуализацията е ключов компонент на учебния процес (например архитектура, промишлен дизайн, продуктов дизайн).
5. Разработка на система за оценка на компетентностите с използване на цифрови портфолиа, която да проследява напредъка на студентите и качеството на техните визуализации във времето.
6. Създаване на онлайн платформа за споделяне на микрообучителни ресурси между преподаватели и студенти, която да стимулира колаборативното учене и обмена на добри практики.

## СПИСЪК С ПУБЛИКАЦИИ ПО ДИСЕРТАЦИЯТА


1. Стойков, Ц. (2023). Архитектурните визуализации и ролята им за успешно представяне на проекти в интериорния дизайн. Сборник доклади от Национална научно-практическа конференция “Дигитални технологии в архитектурата, дизайна и визуалните изкуства”, 27-28 април 2023 г., ISSN 2815-5211, стр. 179-192.
2. Стойков, Ц. (2024). Микрообучението като ефективен подход към обучението в контекста на увеличаващият се информационен поток. Сборник доклади от Национална научно-практическа конференция “Дигитални технологии в архитектурата, дизайна и визуалните изкуства”, 30-31 май 2024 г., НБУ-София. ISSN 2815-5211
3. Stoykov, T. (2024). Microlearning: An Innovative Approach to Teaching for the Benefit of Interior Design Programe in The Bulgarian Universities. Proceedings of Twelfth International Scientific and Technical Conference Innovations in Forest Industry and Engineering Design – INNO 2024, ISSN: 3033-1005, Intel Entrance Ltd Sofia, Bulgaria, 2024, pp. 148-157.
4. Stoykov, T. (2024). Opportunities for Integrating Microlearning into Modern Education to Increase the Effectiveness of the Learning Process. Proceedings of Twelfth

International Scientific and Technical Conference Innovations in Forest Industry and Engineering Design – INNO 2024, ISSN: 3033-1005, Intel Entrance Ltd Sofia, Bulgaria, 2024, pp. 158-168.

5. Angelova, D., Stoykov, T., Tabakova, V., Lyubenov, D., Konetsovska, E.-N., & Sofianska, A.-M. (2025). Exploring Opportunities for More Effective Acquisition and Interpretation of New Knowledge by Students in the Field of Architectural Visualization Through Multimedia Learning. Education Sciences, 15(9), 1105. https://doi.org/10.3390/educsci15091105https://www.mdpi.com/2227-7102/15/9/1105#:~:text=https%3A//www.mdpi.com/3465710

**ЦИТИРАНИЯ**

В статия от списание с импакт ранг (SJR – Scopus):

Angelova, D., Stoykov, T., Tabakova, V., Lyubenov, D., Konetsovska, E.-N., & Sofianska, A.-M. (2025). Exploring Opportunities for More Effective Acquisition and Interpretation of New Knowledge by Students in the Field of Architectural Visualization Through Multimedia Learning. Education Sciences, 15(9), 1105. IF 2.6, Quartile Ranking JCR - Q1 (Education and Educational Research); https://doi.org/10.3390/educsci15091105

**Цитирана в:**

Ramadhani W, Sudira P, Hadi S et al. Development and Validation of the Alpha Generation Learning Style Scale (ALSS) in Indonesian Vocational Education: A Second-Order Confirmatory Factor Analysis [version 1; peer review: awaiting peer review]. F1000Research 2026, 15:168 (https://doi.org/10.12688/f1000research.175791.1) (Scopus: SJR 2024: 0.54; Q1- Arts and Humanities )

**SUMMARY**

**Title: „Improving the Design Process in the Field of Visualizations in Interior Design through Microlearning“**

**Author: Tsvetan Stoykov**

This dissertation investigates the potential for enhancing the design process in the field of visualizations by integrating microlearning methodologies into the education of interior design students.

The object of the research is microlearning as an innovative pedagogical approach, while the subject of the study is the development and implementation of an applied instructional model

that facilitates and optimizes the acquisition of knowledge and skills related to interior visualization. This is explored within the context of a dynamically changing professional environment and the continuous evolution of software tools, which demand modularity and rapid curricular adaptation.

The central research thesis posits that the integration of microlearning into interior visualization education accelerates the assimilation of new knowledge, enhances design efficiency, and ultimately improves the quality of final design outcomes.

The aim of the dissertation is to examine the opportunities for employing microlearning to improve the design process in the field of visualizations among students of design disciplines. To achieve this aim, eight specific research tasks have been formulated.

The research focus is directed toward students in interior design–related programs who are engaging with computer visualization for the first time. This specificity determines the fundamental nature of the knowledge incorporated into the developed instructional model and accompanying educational materials. The study encompasses both the theoretical foundations of visualization and microlearning methodologies, as well as their practical application within higher education.

A comprehensive methodological framework has been applied, including: a review and analysis of scholarly literature, articles, and electronic resources related to the research subject; analysis and synthesis of the interior visualization process and its stages; evaluation of existing training practices in interior visualization; direct observation of the teaching process to identify learning challenges; surveys among students and instructors to assess perceptions of various instructional approaches; statistical analysis of survey and experimental data; and the development of an original electronic instructional model and educational guide.

The dissertation is structured into five thematic chapters, followed by a conclusion, contributions, and appendices.

Chapter One discusses the concept of microlearning, outlining its advantages and content formats.

Chapter Two traces the historical development of visualization tools from antiquity to the present, including the introduction of CAD software into business and education in Bulgaria, and the evolution of the architectural and interior visualization professions in the country.

Chapter Three analyzes computer visualization as a fundamental tool in interior design, describing the technological means and stages of the process.

Chapter Four reviews existing best practices for applying microlearning in the field of computer-based interior visualization beyond higher education and examines opportunities for its integration within academic curricula.

Chapter Five identifies challenges in the educational process of interior visualization and proposes solutions through a structured instructional model comprising four modules: Modeling, Composition and Lighting, Photorealistic Materials, and Post-Production.

The conclusion summarizes the principal findings and recommendations, delineates the scientific, scientific-applied, and practical contributions, and outlines directions for future research. The dissertation also includes a bibliography of cited sources and references, as well as four appendices, among them a list of the author's publications.