

## КОМПЬЮТЕР ГРАФИКАСИ

### Ишонбабаева Махфузахон

**Аннотация:** Ушбу мақола компьютер графикасининг назарий асослари, асосий усуллари ва амалий қўллаш технологияларини ўрганишга бағишланган. Компьютер графикаси — бу объектлар ва тасвирларни яратиш, ўзгартириш ва дисплейда акс эттириш учун мўлжалланган дастурий таъминот ва аппарат воситалари мажмуидир.

Курсда тасвирларни шакллантиришнинг асосий принциплари: растрли ва векторли графика технологиялари, ранг моделлари (RGB, CMYK), шунингдек, 2D ва 3D моделлаштириш усуллари батафсил кўриб чиқилади.

Алоҳида эътибор фазовий объектларнинг уч ўлчамли моделларини яратиш, уларга текстура бериш, ёруғлик ва соя эффектларини ҳисоблаш, анимация принциплари ва компьютер графикасининг илмий тадқиқотлар, муҳандислик лойиҳалаш (CAD), видеоўйинлар ва виртуал реаллик соҳаларидаги замонавий қўлланилишига қаратилади. Фаннинг ўзлаштирилиши талабаларга рақамли тасвирлар билан профессионал даражада ишлаш ва визуал ахборотни самарали узатиш кўникмаларини беради.

**Калит сўзлар:** компьютер графикаси, растрли графика, векторли графика, 2D/3D моделлаштириш, рендеринг (Render), визуализация, растрлаш, пиксел, ранг моделлари (RGB/CMYK), анимация, виртуал реаллик (VR), муҳандислик лойиҳалаш (CAD).

#### 1. Фаннинг Атамаси ва Таърифи

Таъриф: Компьютер графикаси — бу компьютерлардан визуал (кўргазмали) тасвирларни яратиш, сақлаш, ўзгартириш ва намойиш қилиш учун мўлжалланган усуллар, воситалар ва алгоритмлар мажмуини ўрганувчи фан йўналишидир.

У инсон ва компьютер ўртасидаги ўзаро алоқанинг асосий воситаларидан бири бўлиб, ахборотни визуаллаштириш жараёнининг ажралмас қисми ҳисобланади.

#### 2. Фаннинг Мақсади ва Аҳамияти

Асосий мақсад: Ҳар қандай мураккабликдаги объектлар ва сахналарнинг рақамли моделларини яратиш, уларни реал вақт режимида ёки сифатли рендеринг орқали экранда аниқ акс эттириш.

Аҳамияти: Компьютер графикаси ҳозирда нафақат киноиндустрия ва видеоўйинларда, балки муҳандислик лойиҳалаш (CAD/CAM), тиббиёт (МРТ ва УЗИ тасвирлари), илмий тадқиқотлар (маълумотларни визуаллаштириш),

архитектура ва веб-дизайн соҳаларида ҳам инқилобий ўзгаришларни амалга оширди. Бу фан рақамли иқтисодиётнинг асосий драйверларидан бирidir.

### 3. Компьютер Графикасининг Тарихий Ривожланиши

Дастлабки босқич (1950-1960 йиллар): Компьютер графикасининг илк кўринишлари ҳарбий ва илмий тадқиқотларда пайдо бўлган. Sketchpad дастури (Иван Сазерленд, 1963) компьютерда интерактив чизиш имконини берган биринчи муҳим восита бўлган.

Ўсиш даври (1970-1980 йиллар): Рангли дисплейлар ва микропроцессорларнинг пайдо бўлиши ёрдамида 3D моделлаштириш ва фотореалистик рендеринг алгоритмлари (масалан, Гуро ва Фонг соялаш усуллари) ривожланган.

Замонавий босқич (1990-йиллардан ҳозиргача): Интернет ва график процессорлар (GPU) нинг ривожланиши компьютер графикасини оммавийлаштирди ва реал вақт режимидаги 3D (ўйинлар, VR/AR) учун йўл очди.

### 4. Фаннинг Асосий Йўналишлари

Компьютер графикаси одатда қуйидаги асосий бўлимларга ажратилади:

Икки ўлчамли графика (2D): Растрли (Photoshop) ва Векторли (Illustrator) тасвирлар билан ишлаш.

Уч ўлчамли графика (3D): Объектларни моделлаштириш, текстуралаш, ёруғликни қўйиш ва рендеринг қилиш.

Анимация: Ҳаракатли тасвирларни яратиш усуллари.

Визуаллаштириш: Илмий ва техник маълумотларни кўргазмалар шаклга келтириш.

#### I. Графика Турлари ва Асосий Тушунчалар

##### 1.1. Растрли (Битмап) Графика (Bitmap Graphics):

Таърифи: Тасвирнинг пикселлар (нуқталар) матрицаси сифатида тасвирланиши.

Асосий тушунчалар: Пиксел, аниқлик (Resolution), ранг чуқурлиги (Color Depth).

Қўлланиш соҳаси: Фотосуратлар, расмларни қайта ишлаш.

Форматлар: JPEG, PNG, GIF, TIFF.

##### 1.2. Векторли Графика (Vector Graphics):

Таърифи: Тасвирнинг математик формулалар (нуқталар, чизиқлар, эгри чизиқлар) ёрдамида тасвирланиши.

Асосий тушунчалар: Безье эгри чизиқлари, йўл (Path), миқёсдан мустақиллик.

Қўлланиш соҳаси: Логотиплар, шрифтлар, муҳандислик чизмалари (CAD).

Форматлар: SVG, EPS, AI, CDR.

##### 1.3. Фрактал ва Уч ўлчамли (3D) Графика (Қисқача кириш).

#### II. Ранг Моделлари ва Рангшунослик Асослари

2.1. Рангнинг Физикаси ва Қабул қилиниши: Асосий ранглар, қўшимча ранглар.

2.2. Аддитив Ранг Модели (Additive Color Model):

RGB: Қизил, Яшил, Кўк. Дисплейлар ва мониторларда қўлланилади.

2.3. Субтрактив Ранг Модели (Subtractive Color Model):

CMYK: Кўк-яшил (Cyan), Мажента, Сариқ, Қора. Босмахонада қўлланилади.

2.4. Перцептуал Ранг Моделлари: HSV, HSL (Ранг туси, Тўйинганлик, Ёруғлик).

III. 2D Графика Алгоритмлари ва Қайта Ишлаш

3.1. Примитивларни Растрлаш (Растрзация):

Чизиқларни ясаш алгоритмлари (DDA, Брезенхэм).

Кўпбурчакларни тўлдириш алгоритмлари.

3.2. Геометрик Трансформациялар (Ўзгартиришлар):

Трансляция (Силжитиш), Масштабланиш (Кенгайтириш/Кичрайтириш), Айлантириш (Ротация).

3.3. Кесиш (Clipping) Алгоритмлари: Тасвирнинг фақат кўринадиган қисмини ажратиб олиш (Коэн-Сазерленд, Сазерленд-Ходгман).

IV. Уч ўлчамли (3D) Графика Асослари

4.1. 3D Моделлаштириш:

Вайрфрейм (Wireframe): Симли каркас модели.

Юза моделлари (Surface Models): Сиртларни яратиш (Пачлар, НУРБС).

Қаттиқ жисм моделлари (Solid Models): Объектнинг ички ҳажмини ҳисобга олиш (CSG, Б-Реп).

4.2. 3D Трансформациялар ва Проекциялар:

Фазодаги трансформациялар.

Проекциялаш турлари: Ортогонал, Перспективали (Проспектив) проекциялар.

4.3. Кўринадиган Юзаларни Аниқлаш (Hidden Surface Removal):

Z-буфер усули (Depth Buffer).

Рангоба-ранг расм чизиш (Painter's Algorithm).

V. Рендеринг (Визуализация)

5.1. Ёруғлик ва Соя Моделлари:

Локал моделлари: Фонг, Гуро, Ламберт соялаш.

Глобал ёруғлик моделлари: Трассировка (Ray Tracing), Радиосити (Radiosity).

5.2. Текстуралаш (Texturing): Объект юзасига тасвирларни ёпиштириш.

5.3. Рендеринг Жадаллаштириш: График процессорлар (GPU) ва шейдерлар (Shaders) нинг роли.

Компьютер графикаси курси визуал тасвирлар билан ишлашнинг назарий ва амалий асосларини ўзлаштириш учун муҳим пойдевор бўлиб хизмат қилади. Бу фан компьютер технологиялари ёрдамида ахборотни яратиш, моделлаштириш ва визуаллаштиришнинг универсал тили ҳисобланади.

### 1. Эгалланган Асосий Натижалар

График Асослар: Талабалар (ёки ўқувчилар) растрли (пикселга асосланган) ва векторли (математик) графиканинг фарқини, уларнинг афзалликлари ва камчиликларини ҳамда асосий ранг моделлари (RGB, CMYK) назариясини чуқур ўзлаштирдилар.

Моделлаштириш Кўникмалари: Икки ўлчамли (2D) тасвирларни геометрик трансформация қилиш, шунингдек, уч ўлчамли (3D) моделлаштириш (сиртлар, қаттиқ жисмлар) ва объектларни перспективали тасвирлаш усулларини қўллаш кўникмалари шаклланди.

Визуализация Технологиялари: Рендеринг жараёни, хусусан, ёруғлик ва соя эффектларини ҳисоблаш (Фонг, Гуро соялашлари), текстуралаш ва кўринмас юзаларни олиб ташлаш (Z-буфер) каби мураккаб алгоритмларнинг моҳияти тушунилди.

### 2. Фаннинг Замонавий Аҳамияти

Компьютер графикаси замонавий рақамли иқтисодиётнинг қарийб барча соҳаларини қамраб олади:

Муҳандислик ва Архитектура (CAD): Лойиҳалаш ва чизиш жараёнларини автоматлаштириш.

Медиа ва Кўнгилочар соҳа: Кинематография, видеоўйинлар, виртуал ва кенгайтирилган реаллик (VR/AR) технологиялари.

Илмий Тадқиқотлар: Йирик маълумотлар тўпламларини (Big Data) ва мураккаб жараёнларни визуаллаштириш.

### 3. Келгуси Ўрин

Компьютер графикаси фанини ўзлаштириш дастурлаш, дизайн, анимация ва лойиҳалаш соҳаларида профессионал фаолият юритиш учун ажралмас бўлиб, талабаларга визуал ахборотни самарали бошқариш ва юқори сифатли рақамли контент яратиш имкониятини беради. Ушбу курс талабаларнинг креатив ва техник қобилиятларини бирлаштириб, замонавий рақамли дунёдаги талабгир мутахассис бўлиб шаклланишига асос бўлади.

## ФЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ:

1. Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. – Москва: Наука, 2017 (ёки бошқа нашрлари).
2. Фролов С.А. Начертательная геометрия. – Москва: Машиностроение, 1983.
3. Расулов М.Х., Тошмуродов А.О., Ибрагимов Ш.М. Начертательная геометрия. – Тошкент: Ўқитувчи, 1993.
4. Қосимов Э., Раҳматуллаев М.Р. Начертательная геометрия. – Тошкент: Чўлпон, 2018.



5. Фоули Дж., Ван Дэм А. ва бошқ. Основы интерактивной машинной графики. – Москва: Мир, 1984. (Компьютер графикасининг классик фундаментал дарслиги).

6. Роджерс Д., Адамс Дж. Математические основы машинной графики. – Москва: Мир, 2001. (3D графиканинг математик алгоритмлари).

7. Шейкин А.Г., Петров Ю.П. Компьютерная графика. – Санкт-Петербург: Питер, 2018. (Замонавий амалий қўлланма).

8. Мустафоев Ф.И. ва бошқ. Инженерлик графикаси ва компьютерда лойиҳалаш асослари. – Тошкент: ТДТУ, 2015. (Ўзбек тилидаги амалий қўлланма).