

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Факультет истории, мировой политики и социологии
Кафедра математического моделирования и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана факультета



Н.Е. Зудов

«04» июля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.04.14 History&Technology

Направление подготовки/специальность: 41.03.04 - Политология

Профиль/направленность/специализация: Российская политика

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2022

Тамбов, 2022

Автор программы:

Кандидат педагогических наук, доцент Киселева Ирина Александровна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 41.03.04 - Политология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «23» августа 2017 г. № 814).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры математического моделирования и информационных технологий «29» июня 2022 г. Протокол № 12

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Факультета истории, мировой политики и социологии, Протокол от «04» июля 2022 г. № 11.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Цели и задачи дисциплины..... | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра..... | 14 |
| 3. Объем и содержание дисциплины..... | 14 |
| 4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства..... | 26 |
| 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)..... | 32 |
| 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... | 34 |
| 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы..... | 34 |

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский
- организационно-управленческий

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сфере научных исследований по тематике политической науки), 07 Административно-управленческая и офисная деятельность (в сферах: урегулирования политических конфликтов и споров с помощью процедуры медиации; администрирования взаимоотношений между органами государственной власти, организаций сферы бизнеса и общественных организаций; политико-управленческой деятельности в политических партиях, международных организациях, общественных институтах, субъектах экономической и образовательной деятельности; организационного и документационного обеспечения управления организацией)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

| Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта) | Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия | Индикаторы достижения компетенций |
|---|--|--|
| | УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | Проектирует траекторию своего профессионального роста и личностного развития, расширяет свой профессиональный кругозор: приобретает и использует на практике базовые знания, умения и навыки из различных сфер профессиональной деятельности, в том числе использует современное программное обеспечение в области разработки компьютерной графики |

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

| № п/п | Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи | Форма обучения | | | | |
|-------|--|-----------------|---|---|---|---|
| | | Очная (семестр) | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 8 |
| 1 | Self skills и тьюторство | | | | + | |
| 2 | Street данс | | | + | | |
| 3 | Аналитическое чтение | | | + | | |
| 4 | Бизнес-планирование в АльтИнвест | | | | + | |

| | | | | | | |
|----|--|--|---|---|---|--|
| 5 | Биология развития человека в норме и патологии | | | | + | |
| 6 | Биржевое дело | | | | + | |
| 7 | Введение в психологию кризисных состояний и отклоняющегося поведения | | + | | | |
| 8 | Виктимология | | | + | | |
| 9 | Военная пропаганда как информационное оружие | | | | + | |
| 10 | Вожатский практикум | | | | + | |
| 11 | Восстановление истории семьи по открытым информационным базам данных | | | | + | |
| 12 | Геймификация в образовании | | | + | | |
| 13 | Генетика человека | | + | | | |
| 14 | Геополитика и политическая география | | + | | | |
| 15 | Двигательный режим (инструктор по физической культуре) | | | | + | |
| 16 | Девальвация нормы психического и личностного развития: причины и последствия | | | | + | |
| 17 | Демографические и миграционные процессы | | | + | | |
| 18 | Диагностика и психологические технологии профилактики отклоняющегося поведения | | | | + | |
| 19 | Духовно-нравственное воспитание | | + | | | |
| 20 | Зарубежная литература и вызовы современности | | | | + | |
| 21 | Зарубежный Поп-вокал | | | | + | |
| 22 | Защита прав человека | | + | | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|---|---|---|--|
| 23 | Здоровье-формирующие технологии в образовательной среде | | + | | | |
| 24 | Игровые технологии | | | + | | |
| 25 | Институт семьи в современном обществе | | + | | | |
| 26 | Интернет-аналитика – основа продвижения современного предприятия | | | + | | |
| 27 | Как любить ребенка: эмоциональный компонент родительского отношения | | | + | | |
| 28 | Коммуникация и коммуникативная компетентность | | + | | | |
| 29 | Комплаенс в системе обеспечения безопасности бизнеса | | | | + | |
| 30 | Комплексная экономическая безопасность бизнеса | | | + | | |
| 31 | Компьютерная графика и дизайн | | + | | | |
| 32 | Контроль за исполнением ремонтов в многоквартирных домах | | | + | | |
| 33 | Коучинг эффективного общения. Техники развития эмоционального интеллекта | | | + | | |
| 34 | Кредитование физических лиц | | + | | | |
| 35 | Критический инструментарий для принятия решений и аргументация | | | | + | |
| 36 | Культивирование микроорганизмов | | | | + | |
| 37 | Латина Данс | | + | | | |
| 38 | Лингвистическая экспертиза спорных текстов | | | | + | |
| 39 | Литература русского зарубежья | | | + | | |

| | | | | | | |
|----|--|--|---|---|---|--|
| 40 | Личное планирование и управление рабочим временем | | | + | | |
| 41 | Менеджмент карьеры: как стать успешным руководителем | | | + | | |
| 42 | Методика составления родословной | | | + | | |
| 43 | Методы изучения повседневности | | + | | | |
| 44 | Методы изучения семьи | | | | + | |
| 45 | Механизмы протекания органических реакций | | | + | | |
| 46 | Мир современного искусства: постмодернистский проект | | + | | | |
| 47 | Мировые войны в сравнительно-историческом ракурсе | | + | | | |
| 48 | Модели электронной коммерции | | | | + | |
| 49 | Молекулярная микробиология и вирусология | | + | | | |
| 50 | Молекулярно-биологические основы поведения и зависимостей | | + | | | |
| 51 | Мотивация в коучинге | | | | + | |
| 52 | Налогообложение бизнеса | | | + | | |
| 53 | Нормы и правила современного этикета | | | | + | |
| 54 | Нормы языкового общения в условиях виртуальной среды | | | + | | |
| 55 | Общая физиология микроорганизмов | | | + | | |
| 56 | Организационно-правовые основы деятельности некоммерческих организаций | | + | | | |
| 57 | Организация работы с детьми | | | | + | |
| 58 | Организация работы с семьей | | | + | | |

| | | | | | | |
|----|---|--|---|---|---|--|
| 59 | Организация работы спортивного судьи | | | + | | |
| 60 | Организация развивающей предметно-пространственной среды | | | | + | |
| 61 | Основные приемы эффективной работы с информацией | | | + | | |
| 62 | Основы 3D-моделирования | | | + | | |
| 63 | Основы академической живописи | | | + | | |
| 64 | Основы аргументации | | | | + | |
| 65 | Основы бального танца | | | | + | |
| 66 | Основы биологической статистики | | + | | | |
| 67 | Основы видеоблогинга | | | | + | |
| 68 | Основы декоративной живописи | | | | + | |
| 69 | Основы деловой коммуникации на иностранном языке | | + | | | |
| 70 | Основы игры на барабанной установке | | + | | | |
| 71 | Основы игры на клавишных инструментах | | | | + | |
| 72 | Основы игры на электрогитаре | | | + | | |
| 73 | Основы коммуникации в интернет-пространстве | | + | | | |
| 74 | Основы конфликтологии | | | + | | |
| 75 | Основы копирайтинга | | | + | | |
| 76 | Основы коучинга | | + | | | |
| 77 | Основы логики | | + | | | |
| 78 | Основы логопедии | | + | | | |
| 79 | Основы медицинских знаний в адаптивной физической культуре | | + | | | |
| 80 | Основы общей патологии и тератологии в адаптивной физической культуре | | | + | | |

| | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|--|
| 81 | Основы организации работы с молодежью | | + | | | |
| 82 | Основы правильного питания | | | + | | |
| 83 | Основы предоставления жилищно-коммунальных услуг населению | | + | | | |
| 84 | Основы рационального природопользования | | + | | | |
| 85 | Основы рисунка | | + | | | |
| 86 | Основы современного вокала | | + | | | |
| 87 | Основы современных методов физического анализа вещества | | | | + | |
| 88 | Основы судебной лингвистической экспертизы | | | + | | |
| 89 | Основы физиологии и гигиены детей | | + | | | |
| 90 | Основы частной патологии в адаптивной физической культуре | | | | + | |
| 91 | Основы эффективного менеджмента | | | + | | |
| 92 | Особенности рассмотрения семейных споров | | | + | | |
| 93 | Особенности рассмотрения трудовых споров | | | | + | |
| 94 | Особенности самопрезентации в цифровой среде | | | + | | |
| 95 | Оформление результатов биологических исследований | | | | + | |
| 96 | Педагогика | | + | | | |
| 97 | Педагогическая техника и мастерство | | + | | | |
| 98 | Педагогические технологии обучения цифрового поколения | | | | + | |
| 99 | Педагогический артистизм | | + | | | |
| 100 | Педагогический дизайн технологий обучения | | | | + | |

| | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|---|
| 101 | Письменный перевод документов физических лиц | | | + | | |
| 102 | Письменный перевод документов юридических лиц | | | | + | |
| 103 | Планирование и организация биологических исследований | | | + | | |
| 104 | Поведение в публичных местах | | | + | | |
| 105 | Повседневные разговоры | | | | + | |
| 106 | Познание себя через практическую психологию | | | + | | |
| 107 | Познание себя через психодиагностику | | + | | | |
| 108 | Политическая психология | | | | | + |
| 109 | Понятие психологической травмы в современной психологии | | + | | | |
| 110 | Посттравматическое личностное развитие: приговор или точка личностного роста | | | + | | |
| 111 | Правовые основы природопользования | | | + | | |
| 112 | Практикум по игровым технологиям | | | | + | |
| 113 | Практикум по организации логопедической работы в дошкольном образовательном учреждении | | | | + | |
| 114 | Преддипломная практика | | | | | + |
| 115 | Проблема смысла жизни и ценности в философии | | | + | | |
| 116 | Программирование на языке Python. Базовый курс | | + | | | |
| 117 | Программирование на языке Python. Продвинутый курс | | | + | | |

| | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|--|
| 118 | Программирование на языке Python. Разработка веб-приложений с использованием Flask | | | | + | |
| 119 | Противодействие коррупции и формирование антикоррупционного поведения личности | | + | | | |
| 120 | Профессиональные компетенции тьютора | | | + | | |
| 121 | Психика и мозг | | + | | | |
| 122 | Психология благополучия, или психология счастливого человека | | | | + | |
| 123 | Психология девиантной личности | | | + | | |
| 124 | Психология детства | | + | | | |
| 125 | Психология индивидуализации и тьюторство | | + | | | |
| 126 | Психология креативности | | | + | | |
| 127 | Психология критического мышления | | + | | | |
| 128 | Психология молодости и зрелости | | | | + | |
| 129 | Психология подросткового и юношеского возраста | | | + | | |
| 130 | Психология раннего возраста | | | + | | |
| 131 | Психология творческого саморазвития | | + | | | |
| 132 | Психолого-педагогические основы игровых технологий | | + | | | |
| 133 | Психофизиологические основы поведения и когнитивных функций | | | + | | |
| 134 | Режиссура и актерское мастерство | | | | + | |
| 135 | Речевое искусство | | | + | | |
| 136 | Родословно-биографическое краеведение | | + | | | |

| | | | | | | |
|-----|--|--|---|---|---|--|
| 137 | Русская писательская критика XIX-XXI веков | | + | | | |
| 138 | Русский Поп-вокал | | | + | | |
| 139 | Самоменеджмент: методики и технологии | | | | + | |
| 140 | Самоорганизация и саморегуляция в виртуальном мире | | | | + | |
| 141 | Саморазвитие и актерское мастерство | | | | + | |
| 142 | Современная химия и окружающая среда | | + | | | |
| 143 | Современные инструменты личной эффективности | | + | | | |
| 144 | Современные методы химического анализа в криминалистике | | | | + | |
| 145 | Современные молекулярно-биологические и микробиологические методы в криминалистике | | | + | | |
| 146 | Современные подходы к персональному менеджменту | | + | | | |
| 147 | Современные экологические проблемы | | + | | | |
| 148 | Социальные сети как коммуникационные каналы | | + | | | |
| 149 | Стандартизация и управление качеством в ресторанном и гостиничном бизнесе | | | | + | |
| 150 | Стартап «Art-развитие», применение методов арт-терапевтической работы в социальном проекте | | | | + | |
| 151 | Стартап через социальные проекты в некоммерческой организации | | | + | | |

| | | | | | | |
|-----|---|--|---|---|---|--|
| 152 | Стратегии и правила безопасного инвестирования на финансовых рынках | | + | | | |
| 153 | Страхование личности | | | + | | |
| 154 | Стресс-менеджмент и эффективное взаимодействие | | | | + | |
| 155 | Театральная педагогика | | + | | | |
| 156 | Текст и дискурс в Интернете | | | | + | |
| 157 | Теоретико-методические основы вожатской деятельности | | + | | | |
| 158 | Теория и практика судейства в спорте | | + | | | |
| 159 | Теория и практика судейства по видам ВФСК «ГТО» | | | | + | |
| 160 | Технологии вожатской деятельности | | | + | | |
| 161 | Технологии делового общения | | + | | | |
| 162 | Технологии коррекции речевых нарушений у детей дошкольного возраста | | | + | | |
| 163 | Технологии медиации в разрешении конфликтных ситуаций | | | | + | |
| 164 | Технологии развития высших психических функций | | | + | | |
| 165 | Технологии рефлексивно-творческого саморазвития | | | + | | |
| 166 | Технология и организация гостинично-ресторанного комплекса | | | + | | |
| 167 | Тренинг «Майнд-фитнес» | | | | + | |
| 168 | Управляющий рестораном: карьера, развитие и soft-skills | | + | | | |
| 169 | Функциональная составляющая эффективного менеджмента | | | | + | |

| | | | | | | |
|-----|---|---|---|---|---|--|
| 170 | Цифровая культура | + | + | | | |
| 171 | Человек на войне как социокультурный феномен | | | + | | |
| 172 | Экология атмосферы | | | + | | |
| 173 | Экология гидросферы | | | | + | |
| 174 | Экономика природопользования | | | | + | |
| 175 | Экономико-правовые аспекты создания и развития собственного бизнеса | | + | | | |
| 176 | Электронный бизнес. Электронная коммерция | | + | | | |
| 177 | Энергоэффективность и энергосбережение в жилищной сфере | | | | + | |
| 178 | Этнокультурные регионы мира | | | | + | |
| 179 | Ювенальное право | | | | + | |
| 180 | Язык как объект судебной экспертизы | | + | | | |
| 181 | Языковая личность в виртуальном пространстве | | + | | | |

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «History&Technology» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, учебного плана ОП по направлению подготовки 41.03.04 - Политология.

Дисциплина «History&Technology» изучается в 4 семестре.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины:

| Вид учебной работы | Очная (всего часов) |
|--------------------------------------|------------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 |
| Контактная работа | 32 |
| Лекции (Лекции) | 16 |
| Практические (Практ. раб.) | 16 |
| Самостоятельная работа (СР) | 40 |
| Зачет | - |

3.2. Содержание курса:

| № темы | Название раздела/темы | Вид учебной работы, час. | | | Формы текущего контроля |
|-----------|--------------------------|-----------------------------|--------------------|----|----------------------------|
| | | Лек ции | Пра кт. раб. | СР | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|-----------|--|---|---|----|---------------------------------------|
| | | О | О | О | |
| 4 семестр | | | | | |
| 1 | Введение в 3D-моделирование | 3 | 2 | 1 | Собеседование |
| 2 | Виды, принципы создания и использование 3D-моделей | 3 | 2 | 2 | Собеседование; Практическая работа |
| 3 | Создание 3D-моделей исторических достопримечательностей | 5 | 4 | 10 | Собеседование; Практическая работа |
| 4 | Методы построения 3D моделей на примере реконструкции Страстного монастыря и прилегающей площади | 5 | 4 | 12 | Собеседование; Практическая работа |
| 5 | Создание 3D-модели Эйфелевой Башни | - | 4 | 15 | Практическая работа |

Тема 1. Введение в 3D-моделирование (УК-6)

Лекция.

1. Общие понятия и определения.

3D моделирование — это процесс создания трехмерной модели объекта.

Задача 3D-моделирования: разработать визуальный объёмный образ желаемого объекта. При этом образ может как копией готового (известного) объекта, так и разработанный с нуля.

Для создания трёхмерной графики необходимо знать расположение объекта, которое определяется системой координат. Основной является декартова система координат.

В трёхмерной системе координат 3D-3-dimensional оси обозначаются как X, Y, Z, причём Z ось перпендикулярна плоскости XY. В разных программах ориентация Z оси может быть различной.

Местоположение объектов, выраженных по отношению к системе координат XYZ, называется мировой системой координат.

Для создания объёмного изображения существует несколько подходов:

1. От плоскости к объёму (когда рисуют плоский объект и для создания трёхмерного образа рассматривают объект с различных сторон также на плоскости, пример — чертежи).
2. От объёма к плоскости (в нём изначально создаётся трёхмерный образ и для получения серии плоских картинок делают снимки этого трёхмерного объекта с различных ракурсов, положений и т. д. Принцип реализуется в 3Ds Max, Cinema).

Достоинства и недостатки трёхмерной графики

Достоинства Недостатки

- ☐ Реалистичность
- ☐ Широкая сфера применения
- ☐ Свобода трансформации объектов
- ☐ Значительный объём файлов
- ☐ Программная зависимость

Для создания трёхмерных объектов наиболее распространённым способом является построение фигур из сетки полигонов (polygon). Полигон характеризуется вершинами (vertices), рёбрами (edges), гранями (faces).

Объект, состоящий из множества полигонов, представляет собой полигональную сетку, отображение которой может быть полным и неполным.

Полигональные сетки могут строиться из треугольников или прямоугольников. Поверхность сетки определяется с помощью дополнительных атрибутов. Атрибуты поверхности могут быть простыми (сплошной цвет) и сложными (цвет с эффектом блеска). Поверхность также может быть представлена с помощью одного или более растрового изображения, которые называют текстурными картами (текстурами).

В совокупности свойства поверхности именуются как материалы. Наличие одного или более источников освещения позволяет представить объект в более естественной форме. Пространства с объектом и источниками освещения носят названия сцены освещения.

Так как полигональные сетки строят по координатам своих вершин, преобразование объектов осуществляют без отдельной прорисовки каждой его вершины с помощью матриц, которые позволяют изменять размеры объектов, их поворот и движение без фактического изменения значений в его вершинах.

Каждая сцена для рисования обладает точкой просмотра, которая визуализируется с помощью камер.

Шейдер — это программа, выполняемая на графическом процессоре в процессе обработки кадра. Используется для определения конечных параметров объекта или изображения. Она может включать в себя описание поглощения или рассеяния света, наложение текстуры, смещения поверхности и т. д. Например, Шейдеры могут быть использованы для рисования поверхности кирпичной кладки на абсолютно плоской поверхности.

Выделяют следующие 5 этапов:

1. Моделирование — это создание объектов, которые будут на сцене.

Выделяют следующие типы моделирования:

о Моделирование на основе примитивов (под примитивами понимают простейшие параметрические формы: углы, сферы, пирамиды). При визуализации эти объекты преобразуются в полигоны, но получаемая поверхность выглядит более гладкой за счёт специальных алгоритмов закраски.

о Моделирование на основе сечений. Объекты на основе сечений названы по аналогии с судостроением, в котором применяется натягивание поверхности на произвольное сечение. Сечение или плоские формы в этом способе располагают вдоль некоторого пути.

о Моделирование, основанное на использовании булевых

операциях (пересечение, вычитание). Основой служат поверхности. При этом выделяют следующие поверхности: многоугольные каркасы, лоскутки (сплайн-моделирование), в этом случае объекты изменяются с помощью контрольных точек. Образующие сплайны располагаются по краям создаваемой поверхности. Технология создания плавных форм и моделей, принцип: с помощью управляющих вершин можно воздействовать не только на крайние (контрольные) точки, но и на любую локальную область поверхности. Применяется для создания образов животных, людей.

о Моделирование по поверхности сплайновой сетки. При этом создаётся совокупность сплайнов в виде каркаса, на основе которого формируется поверхность.

2. Текстурирование — это придание поверхностям модели вида реальных материалов (дерево, металла, пластика). В процессе создания простейших примитивов каждому из них назначается цвет, который на самом деле не является цветом поверхности, а обозначает цвет каркасной структуры. Чтобы после визуализации объекта он стал реалистичным, применяют редактор материалов. В редакторе можно установить реальный цвет объекта, при этом он может быть основным (определяет покрытие всего объекта), обтекающим (определяет влияние фонового освещения), зеркальным (определяет наиболее яркие блестящие участки поверхности объекта) и т. д. В процессе создания материалов могут быть использованы карты текстур (растровые изображения реальных объектов) и процедурные карты (изображения, которые генерируются программным путём). В процессе создания объектов могут накладываться несколько карт одновременно. Это определяет эффекты текстурирования. Точное размещение материалов на поверхности объектов достигается кардитами проецирования. При создании материалов определяются такие свойства объектов, как отражение, преломление, прозрачность. При этом можно изменять силу света, тип поверхности. Это реализуется с помощью спец. алгоритмов.

3. Освещение — это добавление и размещение источников света аналогично студийной съёмке. Благодаря освещению можно сформировать тени объектов сцены, изменить свойства отображения материалов, общее настроение сцены.

4. Анимация — это процесс создания движения путём просмотра быстро сменяющихся кадров (изменение во времени каких-либо свойств объектов, например положения в пространстве, размеры, и материалов, например цвет, прозрачность). Для создания иллюзии движения зачастую прибегают к математическому описанию этого движения.

5. Визуализация необходима для формирования окончательного изображения. Операция носит название рендеринга. При реализации учитывается:

о качество изображения, при этом под качеством изображения понимаются эффекты сглаживания, создание скруглённых диагональных линий (рёбер), количества шагов в полигональной сетке;

о освещение, например: объёмный свет, прожекторы и их количество и т. д. Чем более сложные эффекты освещения применены, тем более

значительные ресурсы требуются для вычислений
о размер изображения, при этом под размером может пониматься как
габаритное изображение, так и его разрешение в пикселях.

Практическое занятие.

Персонаж рисованного фильма. Анатомия и художественное оформление объемно-кукольного фильма. Поиск образа анимационного героя.

Задания для самостоятельной работы.

Понятие аниме. Терминология. Особенности рисунка, сюжета, музыки и звука. Классификация аниме: по целевой аудитории, по стилю повествования, по антуражу и технологии, по характеру взаимоотношений персонажей и др. Форматы аниме: телесериал, фильм, OVA, ONA. Структура аниме. Особенности распространения аниме в России.

Тема 2. Виды, принципы создания и использование 3D-моделей (УК-6)

Лекция.

Виды 3D - моделей:

- 1) Каркасная модель: – представляет форму деталей в виде конечного множества линий. Для каждой линии известны координаты концевых точек и функция линии (используется редко в специальных задачах).
- 2) Поверхностная модель: – представляет форму деталей с помощью ограничивающих ее поверхностей (данные о гранях, вершинах, ребрах, функции поверхностей) (особое место - в моделировании транспорта, корпуса аэродинамических поверхностей, лопасти, обшивки фюзеляжа...)
- 3) Объемные твердотельные модели: – дополнительно содержат в явной форме сведения о принадлежности элементов внутреннему или внешнему по отношению к детали пространству.

Существует 2 основных принципа создания трехмерных моделей:

- Наглядность.
- Информативность.

Наглядность - это свойство изображения заключается в правильном и ясном представлении об объекте моделирования. Наглядность создается внешним оформлением трёхмерной модели, цветовой гаммой, системой обозначений, формами и размерами элементов содержания изображения, его текстурой и структурой, т.е. наглядность трёхмерной модели – это возможность зрительного восприятия пространственных форм, размеров и размещения изображённых объектов. Чем детальнее модель, тем больше объектов с большими подробностями показанных на модели. При этом в целях повышения наглядности изображения проводят оптимизацию данных, то есть объекты, имеющие второстепенное значение, на модели не показывают.

Информативность - свойство трёхмерных изображений определяющееся, прежде всего, наличием в них разнообразных пространственных характеристик. Максимум информативности трёхмерных изображений означает подробный, детальный показ внешнего облика, пространственного положения, размеров и форм всех сколько-нибудь существенных элементов пространства

В настоящее время создание и использование 3D-моделей местности находит применение в различных областях деятельности: образовании и науке; нефтяной и газовой индустрии; строительстве; городском кадастре; картографии; управлении природными ресурсами; экологическом мониторинге; в туризме. Широко трёхмерное моделирование применяется в формировании данных для кадастровых (землеустроительных, градостроительных) систем. Большую популярность имеют интерактивные цифровые модели городов, с помощью которых решаются задачи городского планирования, управления транспортом, защита от шума и др.

Для правильной оценки выбранного варианта решения поставленной задачи необходимо иметь информацию не только о плановом положении и высоте объектов, но и о точности этих данных, которая зависит от исходных материалов таких как космическая и аэросъемка. Аэрофотосъемка, несмотря на быстрое развитие методов дистанционного зондирования земли, остаётся одним из основных способов создания 3D-моделей, т.к. позволяет построить метрическую, т.е. измеряемую, модель высокой точности.

Программное обеспечение

Программные пакеты, позволяющие создавать трёхмерную графику, то есть моделировать объекты виртуальной реальности и создавать на основе этих моделей изображения, очень разнообразны.

Последние годы устойчивыми лидерами в этой области являются коммерческие продукты, такие как:

Autodesk 3D Studio Max

Autodesk Maya

Autodesk Softimage

Maxon Computer Cinema 4D

Blender Foundation Blender

Side Effects Software Houdini

Maxon Cinema 4D

Трёхмерные дисплеи

Трёхмерные, или стереоскопические дисплеи, (3D displays, 3D screens) - дисплеи, посредством стереоскопического или какого-либо другого эффекта создающие иллюзию реального объёма у демонстрируемых изображений.

В настоящее время подавляющее большинство трёхмерных изображений показывается при помощи стереоскопического эффекта, как наиболее лёгкого в реализации, хотя использование одной лишь стереоскопии нельзя назвать достаточным для объёмного восприятия. Человеческий глаз как в паре, так и в одиночку одинаково хорошо отличает объёмные объекты от плоских изображений.

Кинотеатры с 3D

Использование для обозначения стереоскопических фильмов терминов «трёхмерный» или «3D» связано с тем, что при просмотре таких фильмов у зрителя создаётся иллюзия объёмности изображения, ощущение наличия третьего измерения - глубины и новой размерности пространства уже в 4D.

На сегодняшний день просмотр фильмов в формате «3D» стал очень популярным явлением.

Основные используемые в настоящее время технологии показа стереофильмов:

- Dolby 3D
- IMAX 3D

3D-принтер

Устройство, использующее метод создания физического объекта на основе виртуальной 3D-модели.

3D-печать может осуществляться разными способами и с использованием различных материалов, но в основе любого из них лежит принцип послойного создания (выращивания) твёрдого объекта.

Практическое занятие.

Изучить виды, принципы создания и использование 3D-моделей.

Задания для самостоятельной работы.

Проанализировать художественное оформление объемно-кукольного фильма.

Тема 3. Создание 3D-моделей исторических достопримечательностей (УК-6)

Лекция.

Человек воспринимает окружающий мир в трехмерном пространстве, поэтому возникают сложности с пониманием и интерпретацией информации, отображаемой на картах. На картах изображение объектов представлено в генерализированном и абстрагированном видах, поэтому его бывает сложно понять неподготовленному потребителю. С развитием и применением в различных областях 3D-технологий появилась возможность решить эту проблему, используя современные компьютерные технологии в картографии.

Сфера туризма постоянно меняется и развивается, являясь неотъемлемой частью современной жизни. Это приводит к высокой потребности и широкому распространению туристских карт не только в традиционном (печатном) виде, но и в компьютерном варианте вследствие распространенности мобильных устройств. Очень важным является донесение до потребителя уникального внешнего вида объектов.

Соответственно статья посвящена составлению туристских карт с отображенными на них уникальными объектами истории, культуры и архитектуры.

Отображение этих объектов выполнено не по символическим общим условным знакам, а с помощью изображений, присущих только этим объектам, созданным современными информационными технологиями.

Третье измерение позволяет создавать и использовать реалистичные, легко узнаваемые символы для индивидуальных пространственных объектов, соответственно карты становятся более понятными широкому кругу потребителей.

Каждый символ на карте легко распознаваем и можно не обращаться к легенде за дополнительными пояснениями, что облегчает восприятие карты.

При создании любой карты, в том числе туристской, необходимо выполнять отбор и обобщение (генерализацию) объектов и явлений, которые сложны и плохо подвергаются автоматизации. Генерализация проявляется в обобщении качественных и количественных характеристик объектов, замене индивидуальных понятий собирательными, отвлечении от мелких деталей ради четкого отображения главных особенностей. Генерализация способствует формированию и представлению в картографической форме новых понятий и научных абстракций.

Теория и методы генерализации для процесса составления традиционных ортогональных карт отработаны в полной мере. Для карт, создаваемых в перспективной проекции на основе трехмерных моделей местности, вопросы генерализации требуют дополнительного рассмотрения и разработки. В последние годы и в России, и в мире наблюдается устойчивый интерес к трехмерному моделированию территорий и созданию перспективных карт различного назначения. В связи с этим ведутся активные разработки методик и технологий автоматизации различных процессов, выполняемых при создании перспективных картографических произведений, в том числе генерализации.

Информативные свойства карт оцениваются по количеству и качеству отображаемой информации, присущим картографическому изображению. Информационные свойства трехмерных картографических изображений определяются, прежде всего, через содержание различных пространственных характеристик. Они зависят от степени обобщения отображаемой реальности, включая третье измерение. Проблема объемной визуализации решается в трехмерном картографировании.

Это связано также с применением векторных и растровых графических компьютерных программ при создании трехмерных картографических изображений. Экспериментальная работа проводилась для трехмерного картографического отображения историко-культурного наследия Республики Крым. Трехмерное представление площади (ландшафта) началось в средние века. Тогда появились первые картографические изображения городов. Их выполняли картографы-художники вручную, методом гравировки, сначала на дереве, затем на меди. До наших дней дошли старинные карты городов, на которых изображение выполнено «в перспективе», например, карта Нью-Йорка.

XX век ознаменовал новый этап в развитии трехмерной картографии. Первые теоретические разработки в этой области принадлежат Раису, Имхофу, Робинзону, Смирнову. Имхоф был одним из самых видных представителей по созданию реалистичного образа на карте.

Применение технологий трехмерной графики в картографии способствует существенному повышению степени наглядности и узнаваемости объектов местности и, следовательно, формированию у пользователя максимально достоверного восприятия пространственной геоинформации в целом.

В связи с этим немаловажной, интересной и актуальной задачей является создание трехмерных карт Республики Крым различного назначения и тематического содержания, особенно туристских.

Трехмерные карты составляются и оформляются по совершенно разным технологиям: от рукописных до полностью автоматизированных, но чаще всего это интерактивная работа. Внедрение компьютерных технологий в различные сферы деятельности человека и постоянное их усовершенствование предоставляет большой набор программного обеспечения для разработки трехмерных моделей объектов. Для создания трехмерных моделей различных элементов местности, отдельных зданий и сооружений применяются такие программы, как AutoCAD, ArcGIS с модулем 3D Analyst, Coogle SketchUp и 3ds Max, ГИС Карта и др.

Развитие компьютерных технологий и постоянное их усовершенствование дает возможность переходить от традиционных двухмерных карт к объемным моделям, отображающим объекты местности в трехмерном пространстве, поэтому трехмерные (перспективные) карты являются одним из самых наглядных и понятных широкому кругу потребителей видов картографической продукции.

На туристских картах кроме общегеографической нагрузки отображаются элементы тематического содержания: организации и объекты туристического обслуживания, памятники культуры, истории и архитектуры, интересные объекты природы. На традиционных туристских картах они показываются способом значков (символических, геометрических или художественных).

Применение компьютерной графики позволяет отображать объекты такими, какими мы привыкли их видеть в трехмерном пространстве, делая карты более наглядными, информативными, интересными, понятными широкому кругу читателей и практически не требующими легенды.

Программное обеспечение «Autodesk 3ds Max» позволяет создавать различные 3D-модели объектов окружающего нас мира и является одним из самых первых, самых популярных редакторов трехмерной графики. Основные функции программы – это создание и редактирование трехмерной графики. Дополнительные опции предназначены для дополнения созданных объектов и доведения их до реалистичного внешнего вида. Программа оснащена огромным количеством инструментов для моделирования трехмерных объектов: модификаторы, полигональное моделирование, моделирование на основе примитивов, моделирование на основе сплайнов, на основе NURBS-кривых (удобны для моделирования рельефа), на основе поверхностей Безье.

Результаты

К объектам, которые нужно отражать на туристских картах, относятся памятники архитектуры, культуры, исторического наследия, интересные объекты природы. В зависимости от сложности объектов применяются различные методы их моделирования в данной программе.

Процесс построения модели выполняется достаточно быстро, при этом обрабатывается информация по векторным картам, матрицам высот, триангуляционным моделям рельефа (TIN), цифровым фотоснимкам местности. Наличие всех перечисленных составляющих не является обязательным. На трехмерной модели их можно использовать в различных комбинациях, определяя соответствующие параметры отображения для текущего сеанса работы.

До недавнего времени для получения метрической информации об архитектурных объектах применялись методы наземной фотограмметрии или натурные объемы. Появление оборудования наземных лазерных сканеров позволило сократить трудозатраты на проведение измерений, а также качественно изменить вид выходной продукции. Основным преимуществом лазерного сканирования по сравнению с традиционными методами является очень высокая производительность. Появление оборудования наземных лазерных сканеров позволило сократить трудозатраты на проведение измерений, а также качественно изменить вид выходной продукции.

Существует явное преимущество использования 3D – это возможность отображения объема (вертикальной информации), что дает нам координата Z.

Третье измерение позволяет применять легко узнаваемые символы для пространственных объектов, и в итоге карты становятся более понятными широкому кругу потребителей. Можно распознать каждый символ на карте, не обращаясь к легенде за дополнительной информацией.

Памятники архитектуры – это одна из первых областей применения технологии наземного лазерного сканирования. В большинстве случаев таким объектам свойственно наличие сложных элементов (например, резные фасады), которые невозможно описать набором простых геометрических примитивов (с помощью цилиндров, сфер, плоскостей и т. д.)

С помощью созданных трехмерных моделей памятников архитектуры можно проводить их реставрацию, имея в наличии все геометрические параметры объекта. Во многих случаях такой вид информации бесценен. Для создания 3D-моделей архитектурных и исторических памятников Республики Крым (при выполнении электронной версии туристской карты) использовалась программа Autodesk 3ds Max.

Создание объемной модели любого объекта с помощью этой программы производится в несколько этапов. Основные из них можно проиллюстрировать на примере одного из самых красивых и исторически важных объектов архитектурного наследия Крыма – замка «Ласточкино гнездо».

Первое, что необходимо выполнить – моделирование или создание геометрии модели. Этот этап включает создание трехмерной геометрической модели, без учета физических свойств объекта. Основные части здания создаются из простых геометрических элементов: куб, цилиндр и т. д. Далее задается достаточное количество сегментов (по горизонтали, вертикали и высоте) для дальнейшего его моделирования, т. е. создания входных и оконных проемов, резных частей и т. п.

С помощью простых примитивов и вышеперечисленных операций моделируются различные элементы здания, в том числе и мелкие детали.

Вторым этапом выполняется текстурирование – создание для модели текстуры, близкой к реалистичной. Например, стекло на окнах, каменная кладка, состаренное дерево и т. д.

И в результате визуализации (рендеринга) модель превращается в реалистично отображаемый объект.

Практическое занятие.

Изучить программы для создания трехмерных моделей различных элементов местности, отдельных зданий и сооружений: AutoCAD, ArcGIS с модулем 3D Analyst, Coogle SketchUp и 3ds Max, ГИС Карта

Задания для самостоятельной работы.

Рассмотреть в Интернете 3D-модели исторических объектов.

Тема 4. Методы построения 3D моделей на примере реконструкции Страстного монастыря и прилегающей площади (УК-6)

Лекция.

Построение виртуальной реконструкции началось с создания плана застройки Страстной площади 1830 г. в программе Corel Draw. Основными источниками реконструкции выступили планы Москвы: 1788, 1838, 1846 и 1852 гг., а также план монастырской территории 1831 г. Основываясь на имеющихся планах, мы задали границы виртуальной реконструкции, составили на базе планов перечень строений Страстной площади, выделили отдельными слоями "зелёные зоны": бульвары, парки и огороды. В границу реконструкции попали не только здания Страстного монастыря, но и постройки первой линии улиц, окружающих монастырь со всех сторон. Для удобства дальнейшей работы здания были пронумерованы. В дальнейшем говоря о зданиях, авторы будут указывать его порядковый номер по реконструированному плану 1830 г. и фактический адрес до момента разрушения.

Следующим этапом работы стала виртуальная реконструкция рельефа территории Страстной площади. Данные о рельефе сохранили несколько планов: топографические планы 1926, 1939, 1946, 1996 гг., а также частично план территории монастыря 1831 г. Среди них наиболее подробным и детальным является план 1939 г., который и был взят за основу. Первым шагом стало совмещение всех планов и приведение их к единому масштабу. Далее разными цветами были спроецированы линии рельефа на определенных временных срезах. на основе линии рельефа раннего времени 1926 г. все линии 4 планов были объединены в одну. План территории монастыря 1831 г. сохранил контур рельефа возвышенности, на которой располагались монашеские кельи вокруг собора. Таким образом, на созданный топографический план были нанесены поправки контуров возвышенности с учётом плана 1831 г. Он был импортирован в программу Unity3D, где производилось дальнейшее построение геометрии рельефа по отметкам высот.

Реконструкции топографического плана Страстной площади с отметками высот от уровня моря

Дальнейшая работа по реконструкции зданий Страстной площади внесла ряд корректировок в форму рельефа. По большинству чертежей зданий Страстной площади можно зафиксировать колебания рельефа, так как это видно по высоте фундамента отдельных зданий.

В процессе построения 3D моделей для каждого из них создавался рельеф. После того как 3D модели строений Страстной площади были расставлены согласно плану 1831 г. на ландшафте, выявились нестыковки угла наклона общего рельефа и рельефа отдельно взятых зданий, созданного по чертежу. Таким образом, в ходе построения 3D моделей зданий и их размещения на площади, выяснилось, насколько сильно потребуется корректировать созданный ранее топографический план. В результате был получен облик рельефа территории Страстной площади 1830 г.

Создание 3D модели позволяет проверить ряд гипотез о внешнем облике здания, его функциональном назначении ещё на этапе макетирования, а также достоверность и точность графических исторических источников. В некоторых случаях программы на этапе синтеза графических источников выявляют несовпадения в них: расхождение размеров отдельных строений, искажение перспективы объектов, их месторасположение, неточное изображение отдельных зданий. Рассмотрим несколько примеров.

Одним из источников по облику Страстной площади XIX века является гравюра 1855 г., созданная художником сразу после перестройки монастырской колокольни. В ходе реконструкции облика Страстной площади 1830 г. гравюра была подвергнута анализу в компьютерных программах с точки зрения оценки на точность изображения зданий, их размеров, перспективы, цветового оформления фасадов.

Интерес представляет анализ гравюры с точки зрения цветового оформления фасадов и оценки степени затенённости отдельных участков улицы. Говоря о цветовом оформлении облика фасадов московских особняков первой половины XIX в., стоит отметить, что сохранилось достаточно большое количество гравюр и акварелей различных частей г. Москвы разного периода. Наиболее интересным для нас является иллюстрированное французское издание акварелей Москвы 1819 – 1830 гг. Огюста-Жан-Батиста-Антуана Кадоля «Moscou reconstruite vue par un officier peintre 1819-1830». Гравюры Страстной площади середины XIX в. запечатлели только часть облика фасадов зданий, расположенных на 1-ой линии виртуальной реконструкции. Воссоздание цветового оформления зданий, не отображённых на гравюрах площади, была осуществлена по аналогии с акварелями А. Кадоля. В некоторых случаях облик здания по чертежу и наличие декора определяло цветовое решение оформления здания. Обилие элементов декора, кантиков, сухарей, портиков и прочих архитектурных элементов определяло цветовой тон оформления здания с выделением частей фасада. Таким мог стать почти любой цвет из акварелей Кадоля: терракот, лимонный, оранжевый и белый (использовался реже). Определить цветовое решение оформления фасадов зданий позволяют программы 3D моделирования. Возможность нанесения материалов на 3D модели, их быстрая коррекция, замена одного цвета на другой в процессе работы в программе ArchiCAD, SketchUp значительно облегчает подбор цветового решения для каждого конкретного здания.

В ходе детального анализа гравюры было выявлено, что светотень зданий, людей и других объектов, запечатлённых художником на улице, имеет разный угол отображения. Анализ расположения монастырской территории в городском пространстве и объектов, расположенных на Страстной площади, в программах 3D моделирования ArchiCAD, SketchUp, Unity3D показал, что тень не могла падать от колокольни на Тверскую улицу так, как это изображено на гравюре, поскольку, исходя из географического положения Страстного монастыря, солнце должно светить с противоположной стороны. Таким образом, солнечный свет напрямую падал на лицевую часть колокольни в течение всего солнечного дня, освещая ее фасад со стороны Тверской улицы. Этот факт подтверждают существующие фотографии конца XIX – XX в., заснятые в разное время суток, а также аэрофотосъёмка 1927 г. и спутниковый план Google.

Перейдём к описанию технического процесса построения облика Страстной площади в программах 3D моделирования.

В качестве основных программ реконструкции были выбраны 3D редакторы: ArchiCAD, Autodesk 3Ds max, SketchUp и Unity3D. Каждая из программ использовалась на определённой стадии работы.

В некоторых случаях выбор программы реконструкции напрямую зависел от степени сохранности источниковой базы. При наличии нескольких чертежей объекта и гравюры воссоздание облика здания могло быть произведено в любой программе. Построение большинства 3D моделей преимущественно осуществлялось в программе Graphicsoft ArchiCAD, позволяющей параллельно с процессом реконструкции вести строительную документацию об объекте с указанием информации о каждом элементе здания: материал, его структура, прочность, размеры. Также с помощью указанной программы для каждой модели создавался архив первоначальной документации, на основе которой производилась сама реконструкция. Подобные системы ведения электронной документации называются Building Information Modeling (BIM) или информационное моделирование здания.

Отметим, что по отдельным зданиям до нас дошли только их планы и гравюры того же времени. Одним из таких строений Страстной площади является храм Дмитрия Солунского (№23). К сожалению, существующие гравюры рубежа XVIII – XIX вв. с изображением храма дают неполное представление об архитектурных формах здания, искажая размеры отдельных его элементов. В таком случае наиболее подробным источником выступают фотографии здания, которые точнее передают его облик. По данным гравюр и текстовым упоминаниям о перестройках здания с фотографий производился вычет тех частей здания и деталей, которые были пристроены позднее.

Здесь на первое место среди программного обеспечения выступает программа SketchUp. Так, благодаря наличию фотограмметрического инструмента анализа перспективы фотографии и параметров строений MatchPhoto, определив уровень горизонта и указав определённые параметры перспективы, в графических источниках можно рассчитать угол съёмки здания фотографом и затем размеры всех строений. Количество загруженных фотоизображений при наличии разных ракурсов съёмки и «реперной точки» непосредственно влияет на точность полученного результата. Под «реперной точкой» мы подразумеваем объекты или отдельные их элементы, присутствующие на нескольких снимках. Реконструкция перспективы для всех графических изображений и определение размера «реперной точки» позволяют задать масштаб реконструкции. Отправной точкой масштаба на фотографии 1930-х гг. стала женщина со строительной вешкой (метром), запечатлённая на нескольких кадрах. Благодаря выставлению в программе правильного масштаба «реперной точки» на всех фотоизображениях, появилась возможность замера инструментом "рулетка" расстояния между объектами.

После данного этапа работы реконструкцию можно осуществлять в любой удобной компьютерной программе, опираясь на данные анализа размеров фотоизображений, или продолжить работу в программе SketchUp и начать обводить фотоизображение векторными линиями. Подобная опция проецирования фотоизображения в определённой перспективе с возможностью построения геометрии существует только у нескольких программных продуктов, к примеру, Autodesk 3Ds Max 2014 и Photomodeler Scanner.

В процессе восстановления облика здания по фотографиям удалось восстановить рельеф территории. Колебание уровня рельефа от фасада храма со стороны ул. Тверской до угла здания со стороны лицевого фасада по Тверскому бульвару составило 1,2 метра. Подобным способом в процессе виртуальной реконструкции осуществлялся расчёт параметров колебаний рельефа для других строений Страстной площади, по которым не имелось чертежей. В этот перечень объектов попадает и главный храм Страстного монастыря, по которому сохранились только поэтажные планы 1928 г., гравюры XVII-XIX вв. и фотографии XIX – XX вв. Использование технологии анализа фотоизображений MatchPhoto в программе SketchUp позволило, положив в основу данные чертежей и фотографии, рассчитать параметры и пропорции здания и отдельных элементов декора. Непосредственно сама реконструкция храма осуществлялась в программе ArchiCAD и после была представлена в оболочке программы Unity3D, где непосредственно производилось итоговое построение сцены виртуальной реконструкции Страстной площади 1830 г.

Этапы работы в 3D редакторах по тем строениям Страстной площади, для которых сохранились чертежи, достаточно сходны. Отметим, что по отдельным зданиям, таким, как усадьба М.И. Римской-Корсаковой («Дом Фамусова»), сохранилось достаточно большое количество описательной документации, планов, чертежей разного времени и гравюр XIX в. В некоторых случаях чертежи строений относятся ко второй половине XIX в.; изображённое на них здание относится к другому архитектурному стилю.

В рассматриваемый период фасады московских особняков Страстной площади были выполнены в стиле ампир, о чём свидетельствуют дошедшие в большом количестве гравюры первой половины XIX века. Сохранившийся чертёж фасада усадьбы М.И. Римской-Корсаковой 1844 г. указывает на то, что владельцы здания следили за доминирующими на конкретный момент времени архитектурными веяниями, предпочитая перестраивать здания, исходя из архитектурной моды: здание изобилует огромным количеством лепнины и эркерами с чугунным литьём, мода на которые пришла в Россию из-за рубежа к концу первой половины XIX в. Перестройку фасада здания могли позволить себе далеко не все владельцы. Однако М.И. Римская-Корсакова не испытывала недостатка в средствах и устроила в своей усадьбе место сосредоточения московской элиты (дом посещали А.С. Пушкин, А.С. Грибоедов), проведения балов, маскарадов, званых обедов, поэтических вечеров и других подобных мероприятий. В середине XIX в. после смерти М.И. Римской-Корсаковой родственники продали здание Строгановскому училищу, после чего его фасад вновь был перестроен. В таком виде дом запечатлен на многочисленных рисунках и фотографиях XIX-XX вв. Апеллирование к источникам более позднего времени при воссоздании облика здания на 1830 г. требует проведения ретроспективной реконструкции рассматриваемого исторического источника. В нашем случае им стал фиксационный чертёж фасада здания 1844 г. В результате нами был получен следующий облик здания.

Одним из ключевых объектов, расположенных на территории монастыря, является колокольня Страстного монастыря. Говоря о ней, отметим, что от старого здания колокольни, просуществовавшей вплоть до 1850 г., дошло немного исторических источников. Наиболее подробным из них является чертёж колокольни, найденный в архиве РГИА и гравюра лицевого фасада монастыря после пожара в 1773 г. На основе имеющихся источников и существующего аналога, – колокольни Высокопетровского монастыря, – в программе SketchUp была произведена ее виртуальная реконструкция.

Результатом проекта станет разработка виртуальной реконструкции Страстного монастыря и прилегающего к нему исторического пространства Страстной площади, основанная на технологии компьютерного 3D моделирования (в нашем случае можно говорить 4D моделировании, если учесть что планируется построение виртуальной реконструкции на трех временных срезах: рубеж XVII - XVIII вв., 1830-е гг. и начало XX вв.) Выбор указанных временных срезов определяется их значением для истории Страстного монастыря и обеспеченностью источниками. На данный момент не существует исторически достоверных реконструкций Страстного монастыря и прилегающей к нему площади в рассматриваемую эпоху. Отметим, что в Музее истории Москвы была проведена работа по созданию материального макета Страстной площади на 1890 г., однако, он имеет статический характер и ориентирован на экскурсионно-познавательные цели.

Адекватный инструмент для построения виртуальной реконструкции утраченных объектов историко-культурного наследия дают методы и технологии 3D моделирования и алгоритмы фотограмметрии. Использование адекватных компьютерных средств позволяет историкам, используя комплекс источников, характеризующих реконструируемый объект в его эволюции, получить его пространственную реконструкцию на нескольких временных срезах. Преимуществами построенной 3D модели является возможность интерактивного просмотра реконструкции в сети Интернет и её верификации. Под понятием верификации подразумевается возможность взаимодействия пользователя с историческими источниками (текстовой документацией, чертежами, планами и т.п.) и созданной на их основе виртуальной 3D моделью с текстовым описанием методики ее построения применительно к каждому зданию, с целью анализа воссозданной модели, поиска в ней ошибок и неточностей.

Практическое занятие.

Построить виртуальную модель Страстного монастыря

Задания для самостоятельной работы.

Построить виртуальную модель Страстной площади

Тема 5. Создание 3D-модели Эйфелевой Башни (УК-6)

Практическое занятие.

Построить 3D-модель Эйфелевой Башни

Задания для самостоятельной работы.

Построение виртуальной реконструкции.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства**4.1. Распределение баллов:**

4 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

| № те мы | Название темы / вид учебной работы | Формы текущего контроля / срезы | Мах. кол-во баллов | Методика проведения занятия и оценки |
|---------------|--|--|--------------------------|--------------------------------------|
|---------------|--|--|--------------------------|--------------------------------------|

| | | | | |
|----|-----------------------------|---------------------------------|----|---|
| 1. | Введение в 3D-моделирование | Собеседование(контрольный срез) | 10 | <p>Методика оценки самоподготовки студентов.</p> <p>10 баллов ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент свободно применяет знания на практике; <input type="checkbox"/> Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала; <input type="checkbox"/> Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы; <input type="checkbox"/> Студент усваивает весь объем программного материала. <p>5 баллов ставятся тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент знает весь изученный материал; <input type="checkbox"/> Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; <input type="checkbox"/> Студент умеет применять полученные знания на практике; <input type="checkbox"/> В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя. <p>1 балл ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; <input type="checkbox"/> Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы. <p>Балл не начисляется тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена. |
|----|-----------------------------|---------------------------------|----|---|

| | | | | |
|----|--|--|----|---|
| 2. | Виды, принципы создания и использование 3D-моделей | Собеседование | 5 | <p>Методика оценки самоподготовки студентов.</p> <p>5 баллов ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент свободно применяет знания на практике; <input type="checkbox"/> Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала; <input type="checkbox"/> Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы; <input type="checkbox"/> Студент усваивает весь объем программного материала. <p>2 балл ставятся тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент знает весь изученный материал; <input type="checkbox"/> Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; <input type="checkbox"/> Студент умеет применять полученные знания на практике; <input type="checkbox"/> В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя. <p>1 балла ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; <input type="checkbox"/> Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы. <p>Балл не начисляется тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена. |
| | | Практическая работа(контрольный срез) | 10 | <p>Практические работы выполняются по тематике практических занятий.</p> <p>8-10 баллов – практическая работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>5-7 баллов – практическая работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>1-4 балла - практическая работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенны ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |

| | | | | |
|----|---|---------------------|----|---|
| 3. | Создание 3D-моделей исторических достопримечательностей | Собеседование | 5 | <p>Методика оценки самоподготовки студентов.</p> <p>5 баллов ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент свободно применяет знания на практике; <input type="checkbox"/> Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала; <input type="checkbox"/> Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы; <input type="checkbox"/> Студент усваивает весь объем программного материала. <p>2 балл ставятся тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент знает весь изученный материал; <input type="checkbox"/> Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; <input type="checkbox"/> Студент умеет применять полученные знания на практике; <input type="checkbox"/> В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя. <p>1 балла ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; <input type="checkbox"/> Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы. <p>Балл не начисляется тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена. |
| | | Практическая работа | 10 | <p>Практические работы выполняются по тематике практических занятий.</p> <p>8-10 баллов – практическая работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>5-7 баллов – практическая работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>1-4 балла - практическая работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенны ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |

| | | | | |
|----|--|---------------------|----|---|
| 4. | Методы построения 3D моделей на примере реконструкции Страстного монастыря и прилегающей площади | Собеседование | 5 | <p>Методика оценки самоподготовки студентов.</p> <p>5 баллов ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент свободно применяет знания на практике; <input type="checkbox"/> Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала; <input type="checkbox"/> Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы; <input type="checkbox"/> Студент усваивает весь объем программного материала. <p>2 балл ставятся тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент знает весь изученный материал; <input type="checkbox"/> Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя; <input type="checkbox"/> Студент умеет применять полученные знания на практике; <input type="checkbox"/> В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя. <p>1 балла ставится тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя; <input type="checkbox"/> Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы. <p>Балл не начисляется тогда, когда:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена. |
| | | Практическая работа | 20 | <p>Практические работы выполняются по тематике практических занятий.</p> <p>10-20 баллов – практическая работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>5-9 баллов – практическая работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>1-4 балла - практическая работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенны ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |

| | | | | |
|----|------------------------------------|---------------------|-----|--|
| 5. | Создание 3D-модели Эйфелевой Башни | Практическая работа | 25 | <p>Практические работы выполняются по тематике практических занятий.</p> <p>15-25 баллов – практическая работа выполнена в полном объеме, студент свободно владеет материалом, демонстрирует глубокие, систематизированные знания, свободно отвечает на вопросы используя профессиональную терминологию</p> <p>10-14 баллов – практическая работа выполнена, но имеет некоторые неточности выполнения, студент владеет представленным материалом, отвечает на заданные вопросы</p> <p>1-9 баллов - практическая работа в целом выполнена, однако в процессе выполнения лабораторной работы допущены существенные ошибки, студент слабо владеет информацией по теме, при ответе использует заготовленный текст, затрудняется с ответами на задаваемые вопросы</p> |
| 6. | Посещаемость | | 10 | <p>10 баллов – студент посетил все 100% занятий</p> <p>7-9 баллов – студент посетил не менее 80% занятий</p> <p>4-6 баллов – студент посетил не менее 50% занятий</p> <p>1-3 балла – студент посетил не менее 25% занятий</p> <p>Если студент посетил менее 25% занятий, баллы не начисляются</p> |
| 7. | Премияльные баллы | | 20 | <p>Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены:</p> <ul style="list-style-type: none"> - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20 |
| 8. | Итого за семестр | | 100 | |

Итоговая оценка по зачету выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

| 100-балльная система | Традиционная система |
|----------------------|----------------------|
| 50 - 100 баллов | Зачтено |
| 0 - 49 баллов | Не зачтено |

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Практическая работа

Тема 2. Виды, принципы создания и использование 3D-моделей

Слои. Создание, дублирование, удаление. Активизация слоя, скрепление слоев, наложение слоев. Применение стилей к слоям. Изменение параметров холста. Предварительная обработка изображения: коррекция изображения, использование фильтров, шум, резкость, имитация, текстура.

Тема 4. Методы построения 3D моделей на примере реконструкции Страстного монастыря и прилегающей площади

Интерфейс программы Photoshop. Панель меню. Панель инструментов и панель опций. Палитры. Горячие клавиши. Создание документа. Правильный выбор размеров документа. Открытие документа. Изменение параметров изображения. Масштабирование без потери качества. Сохранение документа, форматы файлов растровой графики.

Собеседование

Тема 1. Введение в 3D-моделирование

Понятие аниме. Терминология. Особенности рисунка, сюжета, музыки и звука. Классификация аниме: по целевой аудитории, по стилю повествования, по антуражу и технологии, по характеру взаимоотношений персонажей и др. Форматы аниме: телесериал, фильм, OVA, ONA. Структура аниме. Особенности распространения аниме в России.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета

Типовые вопросы зачета (УК-6)

Особенности анимации во flash. Аниме. Классификация аниме. Форматы аниме

- 1 Анимационный персонаж
- 2 Flash CS3 как программа для создания анимации
- 3 Основы ActionScript 3.0
- 4 Специальные классы
- 5 Числа и математические операции
- 6 Массивы
- 7 Программное создание изображений и масок
- 8 Фильтры и трансформации
- 9 Программная анимация

Типовые задания для зачета (УК-6)

Не предусмотрено

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

| Оценка | Компетенции | Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата) |
|---------------------------------|-------------|---|
| «зачтено» (50 - 100 баллов) | УК-6 | Студент грамотно распределяет свое свободное время, выполняет практические задания |
| «не зачтено» (0 - 49 баллов) | УК-6 | Студент неграмотно распределяет свое свободное время, не выполняет практические задания |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Гумерова, Г. Х. Основы компьютерной графики : учебное пособие. - 2022-01-18; Основы компьютерной графики. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. - 87 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/62217.html>
2. Молочков В. П. Основы работы в Adobe Photoshop CS5 : практическое пособие. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2011. - 236 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234169>

6.2 Дополнительная литература:

1. Ваншина Е., Северюхина Н., Хазова С. Компьютерная графика : практикум. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. - 98 с. - Текст : электронный // ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [сайт]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259364>
2. Хныкина, А. Г. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Инженерная и компьютерная графика. - Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. - 99 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/69383.html>

6.3 Иные источники:

1. Портал "Гуманитарное образование" - <http://www.humanities.edu.ru/>
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

CorelDraw

Adobe Photoshop CS3

Adobe Reader

Microsoft Windows 10

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>
2. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
3. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
5. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
6. Российская национальная библиотека. – URL: <http://nlr.ru>
7. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
8. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
9. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.