


Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет
имени И.Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра высшей математики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической
работе 
С.Н. Титов
« 25 » июня 2021 г.

3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ

Программа учебной дисциплины модуля «Компьютерное моделирование»

основной профессиональной образовательной программы высшего
образования – программы магистратуры по направлению подготовки
44.04.01 Педагогическое образование,

направленность (профиль) образовательной программы
Компьютерное моделирование и дизайн информационной образовательной
среды
(заочная форма обучения)

Составители: Цыганов А.В.,
профессор кафедры высшей математики
Кувшинова А.Н., старший преподаватель
кафедры высшей математики
Голубков А.В., старший преподаватель
кафедры высшей математики

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-
математического и технологического образования, протокол от
«21» июня 2021г. №7

Ульяновск, 2021

Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «3D-моделирование» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. Дисциплины (модули) модуля «Компьютерное моделирование» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) образовательной программы «Компьютерное моделирование и дизайн информационной образовательной среды», заочной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения, сформированные в рамках курса бакалавриата и дисциплин и практик: компьютерная и абстрактная алгебра, 3D-моделирование, практика по построению изображений.

Результаты изучения дисциплины являются основой для изучения дисциплин для профессиональной деятельности и прохождения государственной итоговой аттестации.

1. Перечень планируемых результатов обучения (образовательных результатов) по дисциплине

Целью освоения дисциплины «3D-моделирование» является знакомство будущих педагогов с основными понятиями 3D-моделирования, овладение навыками применения технологий 3D-моделирования для формирования современной образовательной среды и при реализации задач инновационной образовательной политики.

Задачей освоения дисциплины является формирование представлений о роли математики в практической деятельности и прикладных областях, отработка понятийного аппарата математики, техники проведения математических расчетов, формирование и закрепление умения использовать на профессиональном уровне наиболее популярные современные графические программы, предназначенные для работы с трехмерной графикой.

В результате освоения программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения (в таблице представлено соотнесение образовательных результатов обучения по дисциплине с индикаторами достижения компетенций):

Компетенция и индикаторы ее достижения в дисциплине	Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины)		
	Знает	Умеет	Владеет
ПК-5. Способен осуществлять поиск, анализ и обработку научной информации в целях исследования проблем образования в предметной области.			
ИПК 5.1. Знает источники научной информации, необходимой для обновления содержания образования по дисциплинам (курсам) предметной области направленности (профиля)	ОР-1. источники научной информации, необходимой для обновления содержания образования по дисциплинам профиля		

магистратуры и трансформации процесса обучения; методы работы с научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.	ОР-2. методы работы с научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.		
---	---	--	--

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Номер семестра	Учебные занятия						Форма промежуточной аттестации
	Всего		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные занятия, час	Самостоятельная работа, час	
	Трудоемк.						
	Зач. ед.	Часы					
1	3	108	4	-	10	94	Экзамен
Итого:	3	108	4	-	10	94	Экзамен

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Наименование раздела и тем	Количество часов по формам организации обучения			
	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1 семестр				
Введение в 3D-моделирование	1	-	2	30
Материалы, текстуры и окружение, камеры, освещение, настройки рендера	1	-	2	30
Основы анимации	2	-	6	34
ИТОГО:	4	-	10	94

3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины

Краткое содержание курса (1 семестр)

1. ВВЕДЕНИЕ В 3D-МОДЕЛИРОВАНИЕ

Основные понятия 3D-моделирования, рендеринга и анимации. Обзор программного обеспечения. Краткая характеристика и обзор возможностей Blender. Интерфейс программы. Управление видовыми окнами. Пользовательская настройка. Работа с примитивами. Создание и удаление объектов. Виды меш-объектов. Вершины и грани. Преобразование и редактирование меш-объектов. Объединение и разделение меш-объектов. Булевы операции. Работа с "плоскими" объектами (кривые, окружности, текст). Интерактивная форма: групповая дискуссия, работа в микрогруппах.

2. МАТЕРИАЛЫ, ТЕКСТУРЫ И ОКРУЖЕНИЕ, КАМЕРЫ, ОСВЕЩЕНИЕ, НАСТРОЙКИ РЕНДЕРА

Основные настройки материалов. Работа с узловой архитектурой шейдеров Cycles. Основные настройки текстур. Встроенные текстуры. Использование изображений и видео в качестве текстур. Карты нормалей. Настройки окружения. Использование изображений в качестве фона. Настройки камеры. Виды и настройки освещения. Ненаправленное освещение. Настройки теней. Отражение и преломление. Стандартные рендеры Blender. Основные настройки рендера Cycles. Настройки сцены. Рендеринг статичных изображений. Рендеринг видеороликов.

Интерактивная форма: работа в микрогруппах.

3. ОСНОВЫ АНИМАЦИИ

Синхронность, движение, вращение и масштабирование. Работа в окне IPO-кривых. Создание ключей меша. Использование слайдеров редактирования действия. Анимирование материалов, ламп и настроек окружения. Анимация частиц, физические симуляции.

Интерактивная форма: работа в микрогруппах.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и экзамену. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание докладов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на практических занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных в практические занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа

студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения тестовых заданий, кейс-задач, письменных проверочных работ по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена базой тестовых материалов, кейс-задач по разделам дисциплины.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовки к устным докладам (мини-выступлениям);
- подготовка к защите реферата;
- подготовка к групповому обсуждению по темам;
- подготовка стендовых докладов и постеров;
- разработка проектов.

ОС-1. Самостоятельная работа

Примеры самостоятельных работ:

1. Подготовка редактора к работе, расстановка окон и панелей, настройка оборудования для рендеринга, разрешения изображения
2. Создание сцены из примитивов
3. Создание простейшей полигональной модели методом экструдирования (ученическая парта, граната, уличный фонарь, маяк)
4. Булевы операции, проектирование отверстий и углублений. Модель здания с окнами, моделирование крепежных конструкций.
5. Использование модификаторов в работе, создание высокополигональных объектов.
6. Создание простейших материалов, пластик, металл, стекло. Светящиеся материалы.
7. Использование процедурных текстур, изображения в качестве текстур. Простейшие развертки.
8. Развертка объектов. Кубическая, цилиндрическая, сферическая развертки.
9. Развертка сложных объектов в UV-редакторе.
10. Настройка освещения и камеры, стереоскопическая камера.
11. Анимирование объектов с помощью ключевых кадров
12. Анимирование объектов в Graph-editor, линейная, кубическая аппроксимации, создание анимации упругого падения
13. Анимация ламп, фокусного расстояния камеры, материалов.
14. Анимация частиц, физические симуляция.

ОС-2. Контрольная работа

Создание статического изображения. Подготовить сцену с использованием полигонального моделирования, настроенным освещением, камерой, окружением.

Примеры:

- Бокал для вина
- Аллея с фонарями
- Остров с маяком

ОС-3. Контрольная работа

Создание анимированного ролика с использованием анимации объектов, материалами Cycles, настроенным освещением и окружением.

Примеры:

- Анимация движения планет по эллиптическим траекториям
- Анимация мобильного робота
- Визуализация звука, эквалайзер

ОС-4. Индивидуальное задание

Создание анимированного ролика с использованием анимации частиц, физической симуляции, высокопроизводительного рендеринга, материалами Cycles, настроенным освещением и окружением.

Примеры:

- Создание анимационной заставки с логотипом университета
- Анимация жидкости, анимация твердых и мягких тел
- Создание анимационного ролика машины Голдберга

Для самостоятельной подготовки к занятиям по дисциплине рекомендуется использовать учебно-методические материалы:

1. Цыганов А.В., Голубков А.В. 3D-моделирование и анимация: учебно-методические рекомендации для магистрантов направления подготовки «Педагогическое образование» / А.В.Цыганов, А.В. Голубков. – Ульяновск: УлГПУ, 2017.

5. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров необходимо используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

Цель проведения аттестации – проверка освоения образовательной программы дисциплины-практикума через сформированность образовательных результатов.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: доклад, тесты по теоретическим вопросам дисциплины, защита практических работ и т.п. Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на практических (семинарских, лабораторных) занятиях.

№ п/п	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ, используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции	Образовательные результаты дисциплины
----------	---	--

	Оценочные средства для текущей аттестации ОС-1. Самостоятельная работа ОС-2, ОС-3. Контрольная работа ОС-4. Индивидуальное задание	ОР-1. источники научной информации, необходимой для обновления содержания образования по дисциплинам профиля
	Оценочные средства для промежуточной аттестации зачет (экзамен) ОС-5. Экзамен в форме устного собеседования	ОР-2. Знает методы работы с научной информацией; приемы дидактической обработки научной информации в целях ее трансформации в учебное содержание.

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п.5 программы.

Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Основные понятия 3D-моделирования
2. Интерфейс Blender
3. Примитивы в Blender
4. Материалы в Blender
5. Физика в Blender
6. Настройки рендеринга в Blender
7. Режимы редактирования в Blender
8. Модификаторы в Blender
9. Анимация с построением ключевых кадров
10. Graph-editor Blender
11. Текстурирование, виды текстур
12. Развертка объектов. Кубическая, цилиндрическая, сферическая развертки.
13. Преимущества и недостатки рендеров Blender
14. Аддоны и дополнения Blender
15. Единицы измерения в Blender
16. Видеоредактор Blender
17. Моделирование твердых тел, гравитация и столкновения в 3D-графике
18. Моделирование жидкости в 3D-графике
19. Моделирование газов и пламени в 3D-графике
20. Моделирование полей и ветра в 3D-графике

В конце изучения дисциплины подводятся итоги работы студентов на лекционных и практических занятиях путем суммирования заработанных баллов в течение семестра.

Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине

Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся

		Посещение лекций	Посещение практических занятий	Работа на практических занятиях	Экзамен
1 семестр	Разбалловка по видам работ	2х1=2 баллов	5х1=5 баллов	229 баллов	64 балла
	Суммарный макс. балл	2 баллов max	7 баллов max	236 баллов Max	300 баллов max

Критерии оценивания работы обучающегося по итогам 1 семестра

Оценка	Баллы (3 ЗЕ)
«отлично»	271-300
«хорошо»	211-270
«удовлетворительно»	151-210
«неудовлетворительно»	150 и менее

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы обучающиеся имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Подготовка к практическим занятиям.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Планы практических занятий (1 семестр)

Лабораторная работа №1. Графический пользовательский интерфейс AutoCAD и его настройка.

1. Начало работы и запуск AutoCAD. Главное окно AutoCAD. Строка меню. Вызов пункта меню. Условные символы в меню. Меню и горячие клавиши. Панели инструментов. Графическая зона. Командная строка. Строка состояния. Перекрестие курсора и прицел выбора. Контекстное меню. Окно «Свойства». Панели инструментов и их назначение. Панели инструментов с вложенными подменю. Управление панелями инструментов. Работа с диалоговыми окнами.
2. Рисование линий, прямоугольников, дуг, окружностей, используя абсолютные и относительные координаты в декартовых и полярных системах координат.

Лабораторная работа №2. Построение и редактирование двумерных объектов.

1. Геометрические построения. Сопряжения и фаски.
2. Вычерчивание деталей с контуром из сопряжений.
3. Вычерчивание циркульных и лекальных кривых. Уклоны, конусности и архитектурные обломы.
4. Вычерчивание декоративной вазы с использованием архитектурных обломов.
5. Выполнить упражнения: вычертить рамки формата А4 (210×297 мм), формата А3 (420×297 мм), формата А1 (420×594 мм); построить модульные сетки в пропорциях золотого сечения; создание простейшего орнамента; построение сложных орнаментов с использованием массивов.

Лабораторная работа №3. Основы построения пространственных конструктивных объектов в AutoCAD.

1. Вычерчивание элементов зданий (окна, стены, двери, ворота, лестницы) и предметов домашнего интерьера (столы, стулья, диваны, шкафы).
2. Построение тел и поверхностей в пользовательских системах координат. Задание уровня и высоты.
3. Использование визуальных стилей. Работа с видовыми экранами. Использование камер. Сохранение видов.
4. Вычерчивание трехмерных полилиний, спиралей, граней, сетей и областей. Упражнения по созданию фасадов зданий на пространственной модульной сетке в видовых экранах Front, Left.
5. Создание трехмерных блоков окон, дверей и других элементов здания. 3D-моделирование строительных сооружений. Встраивание мебели и других элементов интерьера в комнаты здания.

Лабораторная работа №4. Знакомство с рабочей 3DS MAX.

1. Главное меню программы. Работа с панелями инструментов и командными панелями.
2. Работа с окнами проекций. Создание трехмерных геометрических примитивов в 3DS MAX.
3. Установка и изменение свойств объектов. Выделение, перемещение, вращение и масштабирование объектов.
4. Клонирование и группировка трехмерных объектов. Установка связей между объектами. Применение модификаторов. Создание массивов из трехмерных объектов.

Лабораторная работа №5. Демонстрация проектов в 3DS MAX.

1. Проектирование материалов в редакторе материалов. Свойства простых и многослойных материалов.
2. Использование карт в материалах. Работа с библиотеками материалов.

3. Упражнения по созданию материалов для стен, крыши, окон дверей лестниц и других блоков дома. Использование и корректировка материалов и текстур, которые хранятся в библиотеке программы 3DS MAX

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

Основная литература

1. Заика, А.А. Разработка компьютерных игр для Windows Phone 7 с использованием технологий Silverlight и XNA / А.А. Заика. - 2-е изд., испр. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 751 с. : схем., ил. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429015>
2. Примеры моделирования в редакторе 3D Studio Max : учебно-методическое пособие / Е.И. Заболоцкий, Р.Я. Оржеховская, Д.З. Хусаинов и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная архитектурно-художественная академия» (ФГБОУ ВПО «УралГАХА»). - Екатеринбург : УралГАХА, 2013. - Ч. 1. - 66 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436745>
3. Шпаков, П.С. Основы компьютерной графики : учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014. - 398 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7638-2838-2 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>

Дополнительная литература

1. Актуальные проблемы методики обучения информатике в современной школе: сборник научных материалов Международной научно-практической интернет-конференции, г. Москва, 16–17 февраля 2016 г., / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - Москва : МПГУ, 2016. - 397 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4263-0314-0 ;[Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469847>
2. Костюченко, О.А. Творческое проектирование в мультимедиа : монография / О.А. Костюченко. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. - 208 с. : ил. - ISBN 978-5-4475-3953-5 [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429292>
3. Лепская, Н.А. Художник и компьютер : учебное пособие / Н.А. Лепская. - Москва : Когито-Центр, 2013. - 172 с. - ISBN 978-5-89353-395-8 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=145067>
4. Майстренко, Н.В. Мультимедийные технологии в информационных системах : учебное пособие / Н.В. Майстренко, А.В. Майстренко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. : ил., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-8265-1478-8 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444959>

Интернет-ресурсы

- <https://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет
- <https://blender.org> – Официальный портал Blender