

МИНИСТЕРСТВО КУЛЬТУРЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
КУЛЬТУРЫ И ИСКУССТВ ИМЕНИ МИХАИЛА МАТУСОВСКОГО»

Кафедра графического дизайна

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3D – МОДЕЛИРОВАНИЕ

Уровень высшего образования – бакалавриат
Направление подготовки – 54.03.01 Дизайн
Профиль - Графический дизайн
Форма обучения- очная
Год набора -2021

Рабочая программа составлена на основании учебного плана с учетом требований ОПОП и ФГОС ВО направления подготовки 54.03.01 Дизайн, профиль Графический дизайн, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13.08.2020 г. № 1015.

Программу разработал А.Н.Кравцов, преподаватель кафедры Графического дизайна

Рассмотрено на заседании кафедры графического дизайна (Академии Матусовского)

Протокол № 8 от 14.03.2023 г.

Зав. кафедрой

О.А. Толокнова

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина «3D - моделирование» входит в блок дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений и адресована студентам 3 курса (6 семестр) направление подготовки 54.03.01 Дизайн, профиль Графический дизайн Академии Матусовского. Дисциплина реализуется кафедрой графического дизайна.

Дисциплина логически и содержательно-методически взаимосвязана с дисциплинами: «Основы компьютерных технологий», «Иллюстрация», «Компьютерная графика», «Проектирование в графическом дизайне».

Содержание дисциплины включает в себя такие темы, как: основы технологии 3-D печати, основные понятия моделирования и моделирования в FreeCAD, создание эскизов и создание твердотельных моделей из эскизов, создание сборок, визуализация и анимация, создание чертежей и архитектурное моделирование в FreeCAD.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов и консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме:

- устная (устный опрос, просмотр на мониторе выполненных заданий).

- Итоговый контроль в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов. Программой предусмотрены лекционные занятия – 10 часов; практические занятия – 70 часов; самостоятельная работа – 28 часов.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения учебной дисциплины «3 Д - моделирование» - развитие способности моделировать геометрические объекты с заданными свойствами, умения моделировать геометрические операции, обеспечивающие точные построения в графическом редакторе. Изучение студентами технологий создания геометрических моделей объектов с помощью ЭВМ, методов создания объектов различного типа, использования возможностей современных технологий моделирования.

Задачи дисциплины:

- овладение практическими навыками работы с современными графическими программными средствами;
- обучение выработке мотивированного решения на постановку задачи проектирования, ее творческого осмысления и выбор оптимального алгоритма действий;
- овладение навыками индивидуальной и множественной мотивации к изучению естественно-математических и технологических дисциплин, основывающихся на использовании современных систем компьютерного проектирования и моделирования.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Курс «3 Д - моделирование» входит в блок дисциплин формируемых участниками образовательных отношений по выбору, для подготовки студентов по направлению подготовки 54.03.01 Дизайн, профиль Графический дизайн.

Данному курсу должно сопутствовать изучение дисциплин «Основы компьютерных технологий», «Иллюстрация», «Компьютерная графика», «Проектирование в графическом дизайне», которые логически, содержательно и методически связаны с дисциплиной «3 Д - моделирование».

В программе учтены межпредметные связи с другими учебными дисциплинами такими как: «Компьютерная графика», «Иллюстрация», «Технологии мультимедиа», «Графический дизайн в среде». Использование междисциплинарных связей обеспечивает

преимущество изучения материала, исключает дублирование и позволяет рационально распределять время.

4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «3D – моделирование» направлено на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 54.03.01 Дизайн, профиль Графический дизайн: ПК-5

Профессиональные компетенции (ПК):

№ компетенции	Содержание компетенции	Индикаторы	Результат обучения
ПК-5	Способность решать профессиональные задачи с помощью современных информационных технологий и программных средств; создавать 2D и 3D объекты проектируемой системы в целом и ее составляющих, в том числе с помощью средств специальных цифровых технологий;	ПК-5.1. Создает 2D и 3D-модели объектов и сцен, используя специализированное программное обеспечение.	Знать: — современные информационные технологии и программные средства для проектируемого объекта визуальной информации, идентификации и коммуникации; - основные профессиональные компьютерные программы; - методику, правила и способы работы в них; Уметь: — осуществлять выбор технологических решений и современных цифровых технологий для изготовления авторского проектируемого объекта визуальной информации, идентификации и коммуникации; — сформировать и развить способность к динамической интеграции обновляющихся информационных технологий в проектные процессы;

			Владеть: — владеть современными информационными технологиями различных видов для создания графических образов, проектной документации, компьютерного моделирования в области графического дизайна.
--	--	--	---

5. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Названия разделов и тем	Количество часов			
	Очная форма			
	Всего	в том числе		
		л	п	с.р.
1	2	3	4	5
ЗД МОДЕЛИРОВАНИЕ (VI СЕМЕСТР)				
Тема 1. Основы технологии 3-D печати	16	5	7	4
Тема 2. Основные понятия моделирования. Основы моделирования в FreeCAD. Прimitives.	16	5	7	4
Тема 3. Создание эскизов.	19	-	14	5
Тема 4. Создание твердотельных моделей в FreeCAD.	21	-	16	5
Тема 5 Визуализация и анимация	11	-	8	3
Тема 6 Создание чертежей	3	-	2	1
Тема 7. 3D печать трехмерных моделей	8	-	6	2
Тема 8 Архитектурное моделирование в FreeCAD	14	-	10	4
Всего часов за VI семестр	108	10	70	28

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Лекционные материалы

Тема 1. Основы технологии 3 д печати.

В данной теме рассматривается последовательное выполнение действий, которые приведут к созданию изделия. Технологии аддитивного производства, которые сейчас наиболее широко и активно используется при создании трехмерных моделей. Экструдер пластика для 3D принтера, принцип работы, устройство, разновидности. Рассматриваются самые основные типы принтеров, их характеристики. Разъясняется понятие разрешение 3Д принтеров. Проводится обзор для самых распространенных пластиков для 3D принтера, такие как PLA, ABS и PETG, экзотические для творчества и хобби, а также инженерный пластик которые позволяют создавать изделия с заданными свойствами. Оптимизируется модель с помощью приведенных требований к проектированию геометрии элементов.

Литература:[1, 2, 3, 4]

Тема 2.Основные понятия 3Д моделирования.

Рассматриваются основы 3Д-моделирования и визуализации в зависимости от вида геометрических моделей, используемых в 3D- моделировании. История появления 3Д моделирования. Дается информация про популярные редакторы широкого спектра использования и художественной направленности. Функциональные возможности приложения FreeCAD. Установка, настройка и особенности интерфейса FreeCAD. Изучается верстак Part и использование примитивов объектов.

Литература:[1, 2, 3, 4, 5]

6.2. Практические задания

Тема 1. Основы технологии 3 д печати.

Выполнить: оптимизацию модели с помощью приведенных требований к проектированию геометрии элементов.

Литература: [1, 2, 3, 4]

Тема 2.Основные понятия 3Д моделирования.

Выполнить: установку, настройку интерфейса FreeCAD. Изучить функциональные возможности приложения FreeCAD. Изучается верстак Part и использование примитивов объектов. Создание модели из примитивов.

Литература: [1, 2, 3, 4, 5]

Тема 3 Создание эскизов.

Выполнить: создание геометрии в эскизах. Изучение основных групп инструментов моделирования. Изучить особенности и применение инструментов «Выдавливание», «Вращение», «Переходная форма», «Сдвиг эскиза вдоль траектории». Изучение основных процедур построения моделей. Практическая работа «Создание эскиза логотипа – 3 Д буквы», практическая работа «Создание эскиза кружки», практическая работа «Создание эскиза модели вазы с использованием переходной формы», практическая работа «Создание рамки для фотографий с использованием сдвига эскиза вдоль траектории».

Литература: [2, 3]

Тема 4.Создание твердотельных моделей в FreeCAD.

Выполнить: создание твердотельных моделей из эскизов. Изменение твердотельной модели через редактирование эскиза. Отработать приемы и методы сборки модели из отдельных трехмерных моделей. Практическая работа «Создание модели на основе изображения – блок LEGO», практическая работа «Создание модели цветочного горшка»,

практическая работа «Создание модели новогодней игрушки», практическая работа «Создание модели органайзера», практическая работа «Сборка модели стола».

Литература:[2, 3]

Тема 5 Визуализация и анимация.

Выполнить: визуализацию трехмерной модели. Рендеринг. Анимация сборки трехмерной модели. Практическая работа «Визуализация трехмерной модели», практическая работа «Анимация сборки трехмерной модели».

Литература:[2, 3]

Тема 6 Создание чертежей.

Выполнить: применение автоматизированного создания чертежей. Использование верстака TechDraw. Практическая работа «Создания чертежа модели вала».

Литература:[2, 3]

Тема 7. 3D печать трехмерных моделей.

Выполнить: оптимизацию и настройку принтера и модели в зависимости от реальных условий. Обзор и изучение особенностей применения популярных программ-слайсеров.

Литература:[1, 5]

Тема 8 Архитектурное моделирование в FreeCAD.

Выполнить: изучение верстака Arch для обеспечения современных процессов информационного моделирования здания (Building Information Modeling, BIM) внутри FreeCAD, с поддержкой таких функций как полностью параметрические архитектурные элементы стен, балок, крыш, окон, лестниц, труб и фурнитуры. 3D моделирование дома. Практическая работа: «3D Моделирование дома».

Литература:[2, 3]

7. СОДЕРЖАНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Целью проведения самостоятельной работы по дисциплине «3Д МОДЕЛИРОВАНИЕ» является углубление и закрепление знаний студентов, а так же формирование практических навыков работы с современными графическими программными средствами, выработке мотивированного решения на постановку задачи проектирования, ее творческого осмысления и выбор оптимального алгоритма действий основывающихся на использовании современных систем компьютерного проектирования и моделирования.

Самостоятельный вид работы предусматривает самостоятельное изучение студентами некоторых тем учебного материала или их углубленная детализация, ознакомление с разнообразной литературой и материалами, выполнение практических задач, которые закрепляют привычки работы.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы по закреплению теоретического курса и практических навыков дисциплины; по изучению дополнительных разделов дисциплины, подготовки к зачету.

7.1 ТЕМЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Тема 1. Основы технологии 3 д печати:

- анализ видов технологии аддитивного производства, используемых при создании трехмерных моделей. Экструдеры пластика для 3D принтера и основные типы принтеров, их характеристики.

- анализ пластиков для 3D принтера,

- анализ требований к проектированию геометрии элементов.

Термины: аддитивные технологии, экструдер, филамент.

Литература:[1, 2, 3, 4]

Тема 2.Основные понятия 3Д моделирования.

-анализ 3Д-моделирования и визуализации в зависимости от вида геометрических моделей, используемых в 3D- моделировании. История появления 3Д моделирования.

- анализ информации про популярные редакторы широкого спектра использования и художественной направленности. Функциональные возможности приложения FreeCAD.

- изучить верстак Part и использование примитивов объектов.

Термины: параметрическое моделирование, примитив.

Литература:[1, 2, 3, 4, 5]

Тема 3 Создание эскизов.

Создание геометрии в эскизах. Изучение основных групп инструментов моделирования. Особенности и применение инструментов «Выдавливание», «Вращение», «Переходная форма», «Сдвиг эскиза вдоль траектории». Изучение основных процедур построения моделей. Практическая работа «Создание эскиза логотипа – 3 Д буквы», практическая работа «Создание эскиза кружки», практическая работа «Создание эскиза модели вазы с использованием переходной формы», практическая работа «Создание эскиза рамки для фотографий с использованием сдвига эскиза вдоль траектории».

Термины: эскиз.

Литература:[2, 3]

Тема 4.Создание твердотельных моделей в FreeCAD.

Создание твердотельных моделей из эскизов. Изменение твердотельной модели через редактирование эскиза. Приемы и методы сборки модели из отдельных трехмерных моделей. Практическая работа «Создание модели на основе изображения – блок LEGO», практическая работа «Создание модели цветочного горшка», практическая работа «Создание

модели новогодней игрушки», практическая работа «Создание модели органайзера», практическая работа «Сборка модели стола».

Термины: твердотельное моделирование, сборка.

Литература:[2, 3]

Тема 5 Визуализация и анимация.

Визуализация трехмерной модели. Рендеринг. Приемы визуализации трехмерных моделей. Анимация сборки трехмерной модели. Практическая работа «Визуализация трехмерной модели», практическая работа «Анимация сборки трехмерной модели».

Термины: визуализация, рендеринг.

Литература:[2, 3]

Тема 6 Создание чертежей.

Приемы автоматизированного создания чертежей. Использование верстака TechDraw. Практическая работа «Создания чертежа модели вала».

Термины: чертеж.

Литература:[2, 3]

Тема 7. 3D печать трехмерных моделей.

Оптимизация и настройка принтера и модели в зависимости от реальных условий. Обзор и особенности применения программ-слайсеров.

Термины: слайсер.

Литература:[1, 5]

Тема 8 Архитектурное моделирование в FreeCAD.

Изучение Верстака Arch и проектирование архитектурных элементов стен, балок, крыш, окон, лестниц, труб и фурнитуры. 3D моделирование дома. Практическая работа: «3D Моделирование дома».

Термины: параметрические архитектурные элементы.

Литература:[2, 3]

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

8.1. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

Тест

Выполняется в течении 15 минут.

1. Что такое – FDM печать.
 - а. Технология использует лазер высокой мощности для спекания небольших частиц пластика
 - б. Технология послойного наплавления.
 - в. Метод основан на использовании фотополимерных смол, затвердевающих при облучении ультрафиолетовым светом.
2. Назовите три основных вида геометрических моделей, используемых в 3D-моделировании.

3. Из каких элементов состоят каркасные модели?
 - а. состоит из блоков
 - б. состоит из поверхностей
 - в. состоит только из точки, линии и/или дуги
4. Из каких элементов состоит поверхностная модель?
 - а. состоит из блоков
 - б. состоит из точек, линий, дуг и поверхностей
 - в. состоит только из точки, линии или дуги
5. Что такое рендеринг?
 - а. Создание трехмерного объекта.
 - б. Получение плоского изображения на основе трехмерной сцены.
 - в. Создание аудио контента.
6. Что такое выдавливание эскиза?
 - а. Создание трехмерного объекта из 2Д-рисунка.
 - б. Получение плоского изображения на основе трехмерной сцены.
 - в. Удаление изображения.

Ключ Теста

Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	Вопрос 5	Вопрос 6
б	Каркасные Поверхностны е Твердотельные	в	б	б	а

8.2. ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Контроль выполнения студентом практических работ в течении семестра.

1. Пирамида из твердотельных объектов.
2. Объединение деталей: цилиндр, куб с вырезом.
3. Фигура вращения.
4. Вертикальное, диагональное разделение деталей.
5. Логотип из 3 Д букв.
6. Модель 3-Д кружка.
7. Модель вазы с использованием переходной формы.

8. Модель рамки для фотографии.
9. Модель блока конструктора ЛЕГО.
10. Модель цветочного горшка.
11. Модель Новогодней игрушки – Звезда 8 лучей с кольцом.
12. Модель настольного органайзера.
13. Сборка модели стола.
14. Рендеринг: стол, ваза, фото рамка, логотип.
15. Анимация сборки трехмерной модели.

8.3 ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЗАЧЕТА

Необходимо предоставить к просмотру на экране компьютера работы и объяснить методику действий для достижения поставленных задач:

1. Пирамида из твердотельных объектов.
2. Объединение деталей: цилиндр, куб с вырезом.
3. Фигура вращения.
4. Вертикальное, диагональное разделение деталей.
5. Логотип из 3 Д букв.
6. Модель 3-Д кружка.
7. Модель вазы с использованием переходной формы.
8. Модель рамки для фотографии.
9. Модель блока конструктора ЛЕГО.
10. Модель цветочного горшка.
11. Модель Новогодней игрушки – Звезда 8 лучей с кольцом.
12. Модель Новогодней игрушки – Звезда 5 лучей с кольцом.
13. Модель Новогодней игрушки – Шестигранник с отверстием и кольцом.
14. Модель настольного органайзера.
15. Сборка модели стола.
16. Рендеринг: стол, ваза, фото рамка, логотип.
17. Анимация сборки трехмерной модели.
18. Создание чертежа модели вала.
19. 3D Моделирование дома.

9. МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

Изучение дисциплины осуществляется студентами в ходе прослушивания лекций, выполнения практических работ, а также посредством самостоятельной работы.

Для изучения дисциплины предусмотрены следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия и самостоятельная работа студентов. В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «З Д моделирование» используются Internet-ресурсы для расширения информационного поля и получения информации.

В рамках лекционного курса материал излагается в соответствии с рабочей программой. При этом преподаватель подробно останавливается на концептуальных темах курса, а также темах, вызывающих у студентов затруднение при изучении. В ходе проведения лекции студенты конспектируют материал, излагаемый преподавателем, записывая подробно базовые определения и понятия.

В процессе освоения дисциплины «З Д моделирование» применяются интерактивные формы образовательных технологий:

- обсуждение подготовленных студентами практических работ;
- групповые дискуссии по вопросам аппаратного и программного обеспечения в современных экономических условиях.

10. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.

Оценка	Характеристика знания предмета и ответов
Критерии оценивания тестовых заданий	
отлично (5)	Студент ответил на 85-100% вопросов.
хорошо (4)	Студент ответил на 84-55% вопросов.
удовлет ворител ьно (3)	Студент ответил на 54-30% вопросов.
неудовл етворите льно (2)	Студент ответил на 0-29% вопросов.
Критерии оценивания на зачете	
зачтено	Студент показывает достаточные теоретические знания для решения поставленных задач, понимает связи между определенным кругом прикладных задач, уверенно владеет техническими приемами работы с программой, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой.
Не зачтен о	Студент имеет поверхностные знания по теории, ошибки в определении понятий, имеет достаточно путаное понимание о приложении программных средств, не имеет базовых навыков работы в программе, не в состоянии разработать методику создания, обработки или редактирования модели. Студент не в состоянии раскрыть главное содержание материала.

11. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, УЧЕБНАЯ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Горьков Д. 3-Д печать с нуля. Подробное руководство по обучению работы на 3-Д принтере. 2015. – 400с.
2. Жидченко, Т.В. Компьютерное параметрическое твердотельное проектирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / Т.В. Жидченко. – Электрон. дан. – зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 61 с.
3. Захаров Л.С, Основы работы в 3D редакторе FreeCAD. 2024. – 53с - Только эл. Версия.
4. Соломенцева С. Б. 3D-моделирование и визуализация: учебно-методическое пособие. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 80 с.
5. Шкуро А.Е., Кривоногов П.С. Технологии и материалы 3D-печати [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Е. Шкуро, П.С. Кривоногов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017.

Дополнительная литература

1. FREECAD a manual. 2024. – 181с - Только эл. Версия.
2. 3-D печать. LittleTinyH Books 2016 – 73с - Только эл. Версия.

Интернет-источники

1. FreeCAD уроки 3D моделирование и подготовка к 3D печати. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://3dradar.ru/post/47784/>
2. Руководство пользователя FreeCAD [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wiki.freecad.org/Manual:Introduction/ru>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Учебные занятия проводятся в аудиториях согласно расписанию занятий. При подготовке к занятиям по данной дисциплине используется аудиторный фонд (оборудованный настольными компьютерами).

Для самостоятельной работы студенты используют литературу читального зала библиотеки Академии Матусовского, имеют доступ к ресурсам электронной библиотечной системы Академии, а также возможность использования компьютерной техники, оснащенной необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть Интернет.

Программное обеспечение, применяемое в процессе обучения:

N п/п	Наименование дисциплины	Рекомендуемые обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы
1	ЗД МОДЕЛИРОВАНИЕ	MS Windows 10, FREECAD 0.21