
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Цифровое прототипирование»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Медиаискусство

Специализация: Технологии в искусстве

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	8
4. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5. Учебно-методическое обеспечение	9
6. Материально-техническое обеспечение	9
7. Методические и оценочные материалы	11

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровое прототипирование» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Медиаискусство, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Цифровое прототипирование» позволяет студентам перейти от концепции к материализации идеи, освоив цифровые инструменты, востребованные в дизайне, архитектуре и медиаискусстве.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль Медиаискусство и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина, подлежащая обязательному изучению на специализации «Технологии в искусстве».

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся навыков проектирования и построения цифровых прототипов с использованием параметрического подхода, а также развитие умения связывать алгоритмическое мышление с практической подготовкой моделей для цифрового производства.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные принципы цифрового прототипирования и его роль в современном дизайне и искусстве;
- освоить различия между параметрическими и прямыми редакторами, и определить области их эффективного применения;
- научиться создавать модели на основе геометрических примитивов и управлять их формой с помощью параметров и трансформаций;
- овладеть приёмами работы со списками и условной логикой для построения повторяющихся и адаптивных структур;
- развить навыки подготовки и документирования модели к изготовлению.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные концепции цифрового прототипирования;
- различия между параметрическими и прямыми редакторами;
- форматы экспорта для цифрового производства.

уметь:

- строить параметрические модели в визуальной среде с использованием базовых геометрических примитивов;
- применять трансформации как функции от параметров;
- использовать условные операторы и списки для создания повторяющихся и адаптивных структур;
- настраивать ключевые параметры и наблюдать изменение модели.

владеть:

- навыками создания цифровых прототипов;
- способностью подготовить модель к цифровому изготовлению;
- базовыми приёмами работы с деревьями данных;
- навыком документирования параметрического проекта.

2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.	Знает основные принципы системного подхода и методы критического анализа, а также теоретические основы стратегического планирования и принятия решений
		УК-1.2.	Умеет применять методы системного анализа для выявления ключевых проблемных ситуаций, формулировать гипотезы и разрабатывать альтернативные стратегии действий на основе полученных данных
		УК-1.3.	Имеет практический опыт в проведении анализа реальных проблемных ситуаций в рамках проектов, способен вырабатывать и обосновывать стратегии действий, учитывая различные аспекты и последствия
ОПК-3.	Способен самостоятельно создавать прикладные программные средства на основе современных информационных технологий и сетевых ресурсов, в том числе отечественного производства, для управления и демонстрации объектов медиаискусства	ОПК-3.1.	Знает основные принципы программирования, а также особенности отечественных информационных технологий и сетевых ресурсов в области медиаискусства
		ОПК-3.2.	ОПК-3.2. Умеет разрабатывать прикладные программные средства, используя современные инструменты и технологии, а также интегрировать их с сетевыми ресурсами для решения конкретных задач в области медиаискусства
		ОПК-3.3.	ОПК-3.3. Имеет практический опыт разработки программных средств, используемых при

			создании моделей и решений в области медиаискусства
ПК-2.	Способен проектировать технические решения для объектов и сред в сфере медиаискусства	ПК-2.1.	Знает о принципах работы и интеграции физических и цифровых компонентов системы в художественных и технических проектах сферы медиаискусства
		ПК-2.2.	Умеет программировать цифровые пространства и настраивать взаимодействие между компонентами и медиаконтентом в составе интерактивных объектов и/или сред
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт создания комплексных медиа-решений, объединяющих аппаратные и программные элементы, в рамках образовательных или исследовательских проектов под руководством опытных специалистов
ПК-3.	Способен проектировать и реализовывать генеративные и/или иммерсивные медиа-решения с применением методов визуального программирования, современных технологий для аудиовизуальных перформансов, цифровых инсталляций и шоу-проектов	ПК-3.1.	Знает о принципах генеративного дизайна, технологиях визуального программирования, основах сценографии пространства и подходах к построению иммерсивных сред
		ПК-3.2.	Умеет проектировать сценографические решения медиа-сред и применять современные технологии при разработке проекта
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт создания генеративных и иммерсивных медиа-решений, включая перформансы, цифровые инсталляции и сценографию под руководством опытных специалистов
ПК-4.	Способен проектировать и сопровождать системы, включающие компоненты искусственного интеллекта, с учётом этических и авторских	ПК-4.1.	Знает о возможностях использования технологий искусственного интеллекта в художественных и технических проектах, а также о типовых сценариях их

	аспектов в сфере медиаискусства		применения в области медиаискусства
		ПК-4.2.	Умеет формулировать требования к качеству, интерпретируемости и контролируемости компонентов искусственного интеллекта в контексте медиаискусства
		ПК-4.3.	Имеет опыт ведения проектной документации, фиксирующей структуру, логику и результаты функционирования компонентов искусственного интеллекта, с целью воспроизводимости и сохранения авторского замысла под руководством опытных специалистов

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Введение в цифровое прототипирование	8	20		34	Аудиторная работа Проект
2	Виды прототипирования	8	20		34	Аудиторная работа Проект
3	От модели к прототипу: экспорт и изготовление	8	20		34	Аудиторная работа Проект Документация проекта
	Экзамен			4		Публичное выступление
Итого:		24	60	4	102	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в цифровое прототипирование	Что такое цифровое прототипирование Обзор сред, в которых можно создавать цифровые прототипы Интерфейс программы Базовые операции Практика
2	Виды прототипирования	Генерация повторяющихся структур Трансформации Условная логика Практика
3	От модели к прототипу: экспорт и изготовление	Подготовка параметрической модели производства Экспорт форматов Генерация данных для производства Документирование параметров Итоговый проект: от идеи до готовой геометрии, которую можно изготовить

5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Демидов, А. В. Прототипирование деталей машин : учебное пособие / А. В. Демидов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 100 с. – ISBN 978-5-9729-2196-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2225984>.

2. Зверева, Т. В. Проектирование декоративных изделий : учебное пособие / Т. В. Зверева, Е. И. Попова. – 2-е изд., стер. - Москва : ФЛИНТА, 2026. - 74 с. – ISBN 978-5-9765-5896-0 (ФЛИНТА) ; ISBN 978-5-87818-749-7 (ШГПУ). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2256801>.

Дополнительная литература:

1. Лосев, К. Ю. Объектно-ориентированное инфографическое моделирование : учебно-методическое пособие / К. Ю. Лосев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет, кафедра информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве. – Москва : Издательство МИСИ – МГСУ, 2022. - 45 с. – ISBN 978-5-7264-2990-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2249461>.

2. Аббасов, И. Б. Компьютерное моделирование в промышленном дизайне / И. Б. Аббасов. - 2-е изд. доп. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 113 с. - ISBN 978-5-93700-197-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2150532>.

6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной

мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		

Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

7. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Цифровое прототипирование» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, проект, документация проекта, публичное выступление, аудиторная работа, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар — это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

Документация проекта – видео документация итогового проекта, которая включает в себя концепцию проекта, описание технических особенностей работы, методы и этапы создания, демонстрацию прототипа. Оформлена в едином стиле и опубликована в открытый доступ.

Подготовка документации позволяет студентам систематизировать результаты своей работы, отразить ключевые этапы создания проекта и продемонстрировать его сильные стороны широкой аудитории. Такой формат развивает навыки визуальной коммуникации, структурированного изложения информации и формирования профессионального портфолио.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Публичное выступление – подготовленное выступление перед аудиторией с чёткой структурой: введение, основная часть и заключение.

Во время выступления рекомендуется использовать визуальные материалы для поддержки ключевых идей, а после – отвечать на вопросы аудитории. После выступления

студенты получают персональную обратную связь от преподавателя. Такой формат помогает отработать навыки уверенного и убедительного выступления, полученные в процессе изучения дисциплины.

Самостоятельная работа – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Цифровое прототипирование»

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине (модулю) осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **экзамена**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.

Дисциплина (модуль) «Цифровое прототипирование» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	30%	1	Активная работа студента на занятии
Проект	30%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Документация проекта	20%	1	Видео документация итогового проекта
Экзамен	20%	1	Публичное выступление – подготовленное выступление перед аудиторией с чёткой структурой: введение, основная часть и заключение

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Цифровое прототипирование»: $0,3 \times \text{Аудиторная работа} + 0,3 \times \text{Проект} + 0,2 \times \text{Документация проекта} + 0,2 \times \text{Экзамен}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к занятию

Тема: Введение в цифровое прототипирование

1. Что такое цифровое прототипирование, и чем оно отличается от традиционного макетирования?
2. Какие программные среды (например, Rhino + Grasshopper, Fusion 360, Blender) подходят для создания цифровых прототипов, и в чём их особенности?
3. Как устроен интерфейс визуальной среды (например, Grasshopper), и из каких

элементов строятся алгоритмы?

4. Какие базовые операции используются для создания и редактирования геометрии (построение примитивов, сдвиг, поворот, масштабирование)?
5. Как создать простую параметрическую модель, в которой форма изменяется при изменении числового параметра?

Тема: Виды прототипирования

1. Как с помощью диапазонов и списков создать повторяющуюся структуру (например, решётку или волну)?
2. Как превратить трансформацию (сдвиг, поворот, масштаб) в функцию от параметра, чтобы она зависела от положения или индекса?
3. Как использовать условные операторы для управления видимостью или формой элементов?
4. Какие приёмы позволяют создать адаптивную структуру, реагирующую на внешние данные (например, высоту поверхности или плотность)?
5. Как проверить работоспособность алгоритма и визуально оценить результат до перехода к физическому изготовлению?

Тема: От модели к прототипу: экспорт и изготовление

1. Какие требования предъявляются к модели перед 3д-печатью (замкнутость, толщина стенок, ориентация)?
2. Какие форматы файлов (STL, OBJ, STEP) используются для цифрового производства, и в чём их различие?
3. Как экспортировать геометрию из Grasshopper/Rhino в пригодный для 3д-печати формат и проверить её на ошибки?
4. Как документировать ключевые параметры модели, чтобы можно было повторить или модифицировать проект?
5. Как спланировать переход от цифровой модели к физическому прототипу: выбор технологии, масштаб, материалы, подготовка к печати?

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Проект. «Адаптивная оболочка: параметрическая пластина для 3д-печати»

Цель проекта: создать цифровой прототип адаптивной перфорированной пластины, форма и структура которой зависят от заданных параметров (кривизна, плотность отверстий, направление), и подготовить её к физическому изготовлению. Проект должен продемонстрировать навыки параметрического моделирования, логики построения и готовности к цифровому производству.

Задачи и этапы выполнения:

— изучить принципы цифрового прототипирования и примеры адаптивных поверхностей в дизайне и архитектуре;

— сформулировать задачу: создать пластину, в которой плотность и размер отверстий изменяются в зависимости от локальной кривизны или внешнего параметра;

— разработать алгоритм в Grasshopper: построить базовую поверхность, разбить её на ячейки, рассчитать параметр (например, кривизну), и использовать его для управления размером и наличием отверстий;

— реализовать модель, проверить её на ошибки (замкнутость, толщина), экспортировать в STL, подготовить к 3д печати (ориентация, поддержки);

— подготовить документацию: схему алгоритма, пояснение к параметрам, фото визуализации и инструкцию по воссозданию.

Критерии оценивания:

— понимание концепции цифрового прототипирования и её реализация в проекте;

— корректность и логичность алгоритма: использование списков, условий и трансформаций по назначению;

— качество геометрии: модель пригодна для печати, без разрывов и самопересечений;

— адекватность параметризации: изменения параметров приводят к осмысленным изменениям формы;

— полнота документирования: проект можно воспроизвести, объяснить и модифицировать.

Примеры оценивания документации проекта:

— полнота раскрытия концепции: документация чётко формулирует художественную идею, постановку проблемы и культурный или социальный контекст проекта;

— ясность описания технической реализации: подробно и доступно изложены используемые технологии, оборудование, программное обеспечение, архитектура системы и этапы сборки;

— структурированность и логичность повествования: видео имеет чёткую композицию — введение, основная часть (этапы создания, методы), демонстрация работы, заключение — и легко воспринимается зрителем;

— качество визуального и звукового оформления: соблюден единый стилистический подход, используются понятные схемы, кадры прототипа, пояснения в кадре или голос за кадром, звук и изображение не искажены.

Примерное описание задания и критерии оценивания к публичному выступлению

Описание задания:

Студент представляет свой проект «Адаптивная оболочка» в формате подготовленного выступления (5–7 минут). Выступление должно включать: введение (постановка задачи и концепции), основную часть (описание алгоритма, ключевых параметров, процесса подготовки к печати), заключение (выводы, ограничения, возможные применения).

Обязательно использование визуальных материалов: скриншоты патча, анимация изменения параметров, 3D-визуализация, фото экспортной модели. После выступления — ответы на вопросы аудитории.

Цель — продемонстрировать умение ясно, логично и профессионально представить цифровой прототип, от идеи до готовности к производству.

Критерии оценивания:

— ясность концепции: задача и цель проекта сформулированы понятно и обоснованно;

— структура выступления: логичная последовательность: введение → процесс → результат → выводы;

— качество визуального сопровождения: иллюстрации помогают понять алгоритм и итоговую модель;

— уверенность и культура речи: чёткая дикция, зрительный контакт, владение временем, отсутствие чтения;

— аргументированность ответов: способность объяснить технические решения, логику параметризации и подготовку к производству.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Укажите процесс создания виртуальной модели перед изготовлением, и его цель.	Прототипирование проверка	УК-1
2.	Назовите среду, где модели строятся через визуальные алгоритмы, и её пример.	Grasshopper автоматизация	ОПК-3
3.	Укажите элемент интерфейса, отображающий геометрические компоненты, и его функцию.	Рабочее поле схема	ПК-2
4.	Назовите базовую фигуру, используемую для построения сложной формы, и её тип.	Примитив куб	ПК-3
5.	Укажите операцию, при которой объект перемещается в пространстве, и её параметр.	Сдвиг вектор	ПК-2
6.	Назовите способ создания множества копий объекта по сетке, и его назначение.	Массив повторение	ПК-3
7.	Укажите преобразование, при котором объект поворачивается вокруг оси, и его единицу.	Поворот градус	ПК-4
8.	Назовите логический оператор, удаляющий элементы по условию, и его функцию.	Cull фильтрация	ПК-4
9.	Укажите структуру, содержащую упорядоченный набор данных, и её применение.	Список обработка	ПК-4
10.	Назовите компонент, задающий диапазон значений, и его роль.	Range последовательность	ПК-2
11.	Укажите принцип, при котором форма изменяется при изменении числа, и его название.	Параметризация управление	ПК-3

12.	Назовите операцию, при которой геометрия выдавливается по траектории, и её результат.	Экструзия объём	ПК-2
13.	Укажите условный компонент, разделяющий данные на две группы, и его задачу.	Dispatch распределение	ПК-4
14.	Назовите формат файла, используемый для 3д-печати, и его особенность.	STL слои	ПК-3
15.	Укажите операцию преобразования модели в полигональную сетку, и её цель.	Мешинг визуализация	ПК-4
16.	Назовите параметр, определяющий толщину стенки модели, и его значение для печати.	Толщина 1мм	ПК-3
17.	Укажите процесс проверки модели на ошибки перед печатью, и его назначение.	Анализ целостность	ПК-4
18.	Назовите документ, содержащий описание параметров и настроек, и его функцию.	Пояснение воспроизведение	ПК-3
19.	Укажите технологию, при которой модель создаётся слой за слоем, и её вид.	3д-печать аддитивная	УК-1
20.	Назовите принцип, при котором модель адаптируется под входные данные, и его основу.	Реактивность параметр	ПК-2