
УТВЕРЖДЕНА

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Алгоритмическое проектирование»**

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	10
6. Материально-техническое обеспечение	10
7. Методические и оценочные материалы	12

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Алгоритмическое проектирование» 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) «Алгоритмическое проектирование» позволяет студентам выйти за рамки традиционного моделирования и освоить современные методы создания сложных, гибких и масштабируемых форм, востребованных в архитектуре, промышленном дизайне и цифровом искусстве. Полученные навыки становятся основой для участия в проектах, где требуется высокая степень автоматизации, точности и креативного эксперимента с формой.

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 создания параметрических и алгоритмических 3д-моделей с использованием Rhinoceros 3д и Grasshopper, а также развитие логического и пространственного мышления для проектирования сложных адаптивных форм в архитектуре, дизайне и медиаискусстве.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить интерфейс и архитектуру Rhinoceros 3д, освоить навигацию, управление видами и базовые операции 2д- и 3д-моделирования;
- освоить принципы построения точных NURBS-поверхностей и твёрдых тел как основы цифрового проектирования;
- научиться использовать Grasshopper для создания параметрических моделей, в которых геометрия управляется переменными и правилами;
- овладеть приёмами работы со списками, условной логикой и циклами в визуальном программировании для построения адаптивных и повторяющихся структур;
- развить способность проектировать и реализовывать законченный алгоритмический проект от идеи до визуализации.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- архитектуру и принципы работы Rhinoceros 3д;
- основные команды 2д- и 3д-моделирования;
- концепции алгоритмического и параметрического моделирования;
- структуру и интерфейс Grasshopper.

уметь:

- ориентироваться в интерфейсе Rhinoceros 3д, управлять видами, создавать и

сохранять проекты;

- строить сложные NURBS-поверхности и твёрдые тела;
- разрабатывать параметрические модели в Grasshopper;
- применять условную логику и работать со списками для создания адаптивных и повторяющихся структур.

владеть:

- навыками прямого моделирования в Rhinoceros 3д на уровне «создание среднесложных 3д-моделей»;
- навыками работы в Grasshopper;
- способностью создать законченный алгоритмический проект.

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 Rhinoceros 3д: интерфейс, навигация, основы 2д- и 3д-моделирования	6	15		24	Аудиторная работа Мини-проект
2	Продвинутое 3д-моделирование	6	15		24	Аудиторная работа Мини-проект
3	Введение в алгоритмическое проектирование: Grasshopper и параметрическая логика	7	16		25	Аудиторная работа Мини-проект
4	Продвинутые параметрические техники	7	16		25	Аудиторная работа Мини-проект
	Экзамен			4		Публичное выступление
Итого:		26	62	4	98	
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 Rhinoceros 3д: интерфейс, навигация, основы 2д- и 3д-моделирования	Архитектура Rhinoceros 3д: NURBS-моделирование и его отличие от полигональной геометрии. Интерфейс, навигация. Создание и редактирование 2д-объектов. Основы 3д-моделирования. Практика: создание простого 3д-объекта.
2	Продвинутое 3д-моделирование	Методы построения поверхностей. Твёрдые тела. Редактирование поверхностей и тел. Подготовка модели к цифровому производству. Практика: создание сложной 3д-модели с использованием изученных методов.

3	Введение в алгоритмическое проектирование: Grasshopper и параметрическая логика	Что такое алгоритмическое проектирование: отличия от ручного (прямого) моделирования, задачи автоматизации и генерации форм. Введение в Grasshopper. Параметрическая логика. Генерация повторяющихся структур.
4	Продвинутые параметрические техники	Работа со списками и деревьями данных. Трансформации как функция от индекса. Генеративные алгоритмы.

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) «Алгоритмическое проектирование» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, мини-проект, 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.

Мини-проект — это краткосрочная практическая работа в малых группах на семинарах, направленная на применение теоретических знаний для решения конкретных задач.

В ходе мини-проекта студенты проводят анализ проблемы, разрабатывают техническое решение и представляют результаты в виде отчета, модели или презентации. Такой формат способствует развитию навыков самостоятельной работы, критического мышления и командного взаимодействия.

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 четкой 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) «Алгоритмическое проектирование»

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 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.
6	Хорошо	
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	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
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) «Алгоритмическое проектирование» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	35%	1	Активная работа студента на занятии
Мини-проект	35%	1	Краткосрочная практическая работа в малых группах на занятиях, направленная на решение конкретных задач
Экзамен	30%	1	Публичное выступление – подготовленное выступление перед аудиторией с чёткой структурой: введение, основная часть и заключение

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Алгоритмическое проектирование»: $0,35 \times \text{Аудиторная работа} + 0,35 \times \text{Мини-проект} + 0,3 \times \text{Экзамен}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к занятию

Тема: Продвинутое 3д-моделирование

1. Какие методы построения поверхностей доступны в Rhinoceros (по сечениям, по направляющим, смещение и др.), и в каких случаях они применяются?
2. Что такое твёрдое тело в 3д-моделировании, и какие операции (объединение, вычитание, пересечение) используются при работе с ним?
3. Как редактировать контрольные точки и веса NURBS-поверхностей для точной настройки формы?
4. Какие требования предъявляются к модели перед её использованием в цифровом производстве (3д-печать, лазерная резка, ЧПУ)?
5. Как проверить целостность и замкнутость модели, чтобы избежать ошибок на этапе изготовления?

Тема: Введение в алгоритмическое проектирование: Grasshopper и параметрическая логика

1. В чём отличие алгоритмического (параметрического) моделирования от прямого, и какие задачи оно позволяет автоматизировать?
2. Как устроен интерфейс Grasshopper, и из каких элементов (параметры, компоненты, проводники) строятся визуальные алгоритмы?
3. Что такое параметр в Grasshopper, и как он управляет геометрией через числовые, геометрические или логические входы?

4. Как создать повторяющуюся структуру (решётку, волну, решётчатую оболочку) с помощью компонентов диапазона и преобразования?
5. Как визуализировать и передать геометрию из Grasshopper обратно в Rhinoceros для дальнейшей работы?

Тема: Продвинутое параметрические техники

1. Как устроены списки и деревья данных в Grasshopper, и зачем они нужны для управления сложной геометрией?
2. Как применить разные трансформации (сдвиг, поворот, масштаб) к элементам списка в зависимости от их индекса или позиции?
3. Какие приёмы используются для создания генеративных алгоритмов (например, на основе случайности, математических функций, реакции на внешние данные)?
4. Как использовать условную логику для управления потоком данных и создания адаптивных структур?
5. Как оптимизировать и отлаживать сложный патч в Grasshopper, чтобы избежать ошибок и повысить читаемость

Примерное описание задания и критерии оценивания к мини-проекту

Описание задания:

За время одной пары (90 минут) в малой группе (2–3 человека) разработать параметрическую 3д-структуру в Rhinoceros и Grasshopper, представляющую собой адаптивную решётчатую поверхность, генерируемую по заданному алгоритму. Структура должна реагировать на изменение ключевых параметров (например, высота, частота ячеек, степень искривления).

На основе цифровой модели создать упрощённую физическую модель (макет) с использованием бумаги, картона или пластика, демонстрирующую принцип формы.

По итогам работы подготовить краткий отчёт (1–2 страницы) с описанием концепции, логики алгоритма, скриншотами патча и фото физической модели.

Критерии оценивания:

- соответствие заданию и полнота реализации: проект решает поставленную задачу
- создана параметрическая структура с управляемыми параметрами;
- качество алгоритма в Grasshopper: логичность, читаемость патча, корректное использование компонентов, списков и преобразований;
- геометрическая точность и выразительность формы: цифровая модель демонстрирует осознанный подход к построению поверхности и её адаптивности;
- качество физической модели: макет наглядно передаёт принцип конструкции, аккуратно собран, соответствует цифровому прототипу;
- структура и ясность отчёта: описание логично, содержит все необходимые элементы (идея, алгоритм, результат), визуальные материалы помогают понять проект.

Примерное описание задания и критерии оценивания к публичному выступлению

Описание задания: Публичное выступление по проекту

Студенты представляют результаты мини-проекта в формате краткого публичного выступления (5–7 минут на группу). Выступление должно иметь чёткую структуру: введение (постановка задачи и концепции), основная часть (описание алгоритма в Grasshopper, ключевые параметры, процесс перехода от цифровой модели к физическому макету), заключение (выводы, сложности, возможности развития идеи). Во время выступления необходимо использовать визуальные материалы: скриншоты патча, схему логики, фото цифровой и физической модели. После презентации команда отвечает на вопросы аудитории и преподавателя, демонстрируя понимание как технических, так и проектных решений.

Цель — убедительно, ясно и профессионально представить процесс и результат работы, показать взаимосвязь алгоритма, формы и физической реализации.

Критерии оценивания:

- ясность и логичность концепции: идея проекта сформулирована понятно, отражает понимание параметрического подхода;
- структура выступления: введение, основная часть и заключение выдержаны, повествование последовательно и легко воспринимается;
- качество визуального сопровождения: скриншоты, схемы и фото наглядно иллюстрируют ход работы и результат;
- уверенность и слаженность выступления: члены команды распределены по ролям, говорят чётко, без чтения, поддерживают зрительный контакт;
- аргументированность ответов на вопросы: команда демонстрирует понимание алгоритма, технических решений и ограничений проекта, способна обосновать свой выбор.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Укажите тип геометрии, используемой в Rhinoceros 3д для точного моделирования, и её основу.	NURBS сплайны	УК-1
2.	Назовите принцип моделирования, при котором форма управляется переменными, и его цель.	Параметрическое гибкость	ОПК-3
3.	Укажите программу, в которой строятся визуальные алгоритмы для Rhinoceros, и её назначение.	Grasshopper автоматизация	ПК-2
4.	Назовите объект, задающий плавную кривую через контрольные точки, и его применение.	Сплайн форма	ПК-3
5.	Укажите операцию, при которой 2д-кривая перемещается по направляющей, создавая поверхность, и её название.	Выдавливание экструзия	ПК-2
6.	Назовите твёрдое тело, полученное вращением профиля вокруг оси, и пример его использования.	Тело вращения ваза	ПК-3

7.	Укажите компонент в Grasshopper, задающий диапазон чисел, и его функцию.	Range последовательность	ПК-4
8.	Назовите способ преобразования геометрии, при котором объект копируется по сетке, и его тип.	Массив повторение	ПК-4
9.	Укажите структуру данных, содержащую упорядоченный набор элементов, и её роль в алгоритме.	Список обработка	ПК-4
10.	Назовите логический компонент, разделяющий список по условию, и его функцию.	Dispatch фильтрация	ПК-4
11.	Укажите параметр, управляющий плотностью ячеек в решётке, и его тип.	Частота число	ПК-2
12.	Назовите вид поверхности, построенную по нескольким сечениям, и её команду.	По сечениям лофт	ПК-3
13.	Укажите операцию объединения двух тел в одно, и её название.	Объединение сложение	ПК-3
14.	Назовите компонент, генерирующий случайные значения, и его применение.	Random шум	ПК-4
15.	Укажите способ визуализации алгоритма в Grasshopper, и его цель.	Патч схема	ПК-4
16.	Назовите единицу измерения, используемую по умолчанию в Rhinoceros, и её значение.	Миллиметр точность	ОПК-3
17.	Укажите команду, создающую поверхность между двумя кривыми, и её тип.	Линейчатая развёртываемая	ПК-2
18.	Назовите режим, позволяющий увидеть контрольные точки поверхности, и его назначение.	Пунктир редактирование	УК-1
19.	Укажите принцип, при котором геометрия изменяется в зависимости от внешнего параметра, и его суть.	Адаптивность реакция	ПК-3
20.	Назовите документ, содержащий цифровую модель для 3д-печати, и его формат.	STL экспорт	ПК-4