

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.06.2025 14:53:14
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ И ГЕНЕРАТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

07.04.01 АРХИТЕКТУРА

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АРХИТЕКТУРНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Параметрическое и генеративное проектирование» входит в программу магистратуры «Технологии интеллектуального архитектурного проектирования» по направлениям 07.04.01 «Архитектура» и 27.04.04 «Управление в технических системах» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры, реставрации и дизайна. Дисциплина состоит из 4 разделов и 10 тем и направлена на изучение - принципов параметризма, генеративного дизайна и их применения в мировой архитектурной практике; - методов создания алгоритмических моделей с использованием Grasshopper и Python; - навыков работы с нейросетевыми инструментами (MidJourney, Stable Diffusion) для концептуального проектирования.

Целью освоения дисциплины является - формирование профессиональных компетенций в области параметрического и генеративного проектирования архитектурных форм и пространств; - освоение современных алгоритмических методов проектирования с использованием специализированного ПО (Grasshopper, Dynamo, Processing); - развитие навыков создания адаптивных архитектурных систем и применения искусственного интеллекта в проектной практике.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Параметрическое и генеративное проектирование» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-11	Способен осуществлять эстетическую оценку среды жизнедеятельности на основе должного уровня художественной культуры и развитого объемно-пространственного мышления	ОПК-11.1 умеет: ☐ изучать произведения художественной культуры мира и их эстетически оценивать; ☐ применять комплекс знаний и умений в процессе архитектурно-художественного творчества в том числе, создавая комфортную среду жизнедеятельности; ☐ использовать методы моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке архитектурных решений; ☐ использовать методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и пространства;; ОПК-11.2 Знает: ☐ средства и методы формирования и преобразования формы и пространства, естественной и искусственной предметно-пространственной среды; ☐ законы архитектурной композиции и закономерности визуального восприятия; ☐ региональные и местные архитектурные традиции, их истоки и значение.;
ОПК-14	Способен создавать концептуальные новаторские решения, осуществлять вариантный поиск и выбор оптимального проектного решения на основе научных исследований	ОПК-14.1 умеет: ☐ участвовать в разработке вариантных концептуальных решений на основе научных исследований; ☐ участвовать в планировании и контроле выполнения заданий по сбору, обработке и документальному оформлению данных для разработки архитектурного концептуального проекта; ☐ вносить изменения в архитектурный концептуальный проект и проектную документацию в случае невозможности подготовки проектной документации на основании

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		первоначального архитектурного проекта или в случае достройки, перестройки, перепланировки объекта капитального строительства;; ОПК-14.2 знает: ☐ историю отечественной и зарубежной архитектуры; ☐ произведения новейшей архитектуры отечественного и мирового опыта; ☐ социальные, функционально-технологические, эргономические (в том числе, учитывающие особенности спецконтингента), эстетические и экономические требования к проектируемому объекту.;
ОПК-16	Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ОПК-16.1 умеет: ☐ участвовать в определении целей и задач проекта, его основных архитектурных и объемно-планировочных параметров и стратегии его реализации в увязке с требованиями заказчика по будущему использованию объекта капитального строительства; ☐ участвовать в планировании и контроле выполнения дополнительных исследований и инженерных изысканий, проверке комплектности и оценке качества исходных данных, данных задания на архитектурно-строительное проектирование, необходимых для разработки архитектурного раздела проектной документации; ☐ использовать специализированные пакеты прикладных программ в концептуальном и архитектурном проектировании, а также при предпроектных исследованиях;; ОПК-16.2 Знает: ☐ основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства, включая социальные, функционально-технологические, эргономические (с учетом особенностей спецконтингента), эстетические и экономические; ☐ основные справочные, методические, реферативные и другие источники получения информации в архитектурном проектировании и методы ее анализа, включая информацию, касающуюся потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан; ☐ методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях участка застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование анкетирование (с учетом особенностей лиц с ОВЗ); основные методы технико-экономической оценки проектных решений.;
ПК-1	Способен участвовать в разработке и защите концептуального архитектурного проекта	ПК-1.1 умеет: ☐ участвовать в определении целей и задач проекта основных архитектурных и объемно-планировочных параметров объекта капитального строительства; ☐ учитывать при разработке концептуального архитектурного проекта функциональное назначение проектируемого объекта (в том числе особенности объектов специализированного назначения, проектируемых для лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан), градостроительные условия, региональные и местные архитектурно-художественные традиции, системную целостность архитектурных, конструктивных и инженерно-технических решений, социально-культурные, геолого-географические и природно-климатические условия участка застройки; ☐ формулировать обоснования концептуального архитектурного проекта, включая градостроительные, культурно-исторические, архитектурно-художественные условия и предпосылки;; ПК-1.2 знает:

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		☐ методы и средства профессиональной и персональной коммуникации; ☐ особенности восприятия различных форм представления концептуального архитектурного проекта архитекторами, специалистами в области строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой (в том числе лицами с ОВЗ).;
ПК-2	Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов на базе искусственного интеллекта и технологий архитектурного проектирования	ПК-2.1 умеет: ☐ участвовать в разработке оригинальных и нестандартных архитектурных решений (в том числе с учетом потребностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп населения) с использованием технологий информационного моделирования и искусственного интеллекта; ☐ оформлять графические и текстовые материалы по архитектурному разделу проектной документации, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта, включая чертежи, планы, модели и макеты и пояснительные записки; ☐ участвовать в защите архитектурного раздела проектной документации в экспертных инстанциях; ☐ применять средства и методы профессиональной и персональной коммуникации при согласовании архитектурного раздела проектной документации с заказчиком и защите в органах экспертизы;; ПК-2.2 знает: ☐ требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к составу и содержанию разделов проектной документации (в том числе учитывающие потребности лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан); ☐ методы информационного моделирования, методы автоматизированного проектирования, основные программные комплексы создания чертежей и моделей, нейросетевые технологии; ☐ требования законодательства Российской Федерации и иных нормативных правовых актов, нормативных методических документов к порядку проведения экспертизы проектной документации; ☐ методы и средства профессиональной и персональной коммуникации.;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Параметрическое и генеративное проектирование» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Параметрическое и генеративное проектирование».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-11	Способен осуществлять эстетическую оценку среды жизнедеятельности на основе должного уровня художественной культуры и развитого объемно-пространственного мышления		Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта); Научно-исследовательская работа;
ОПК-14	Способен создавать концептуальные новаторские решения, осуществлять вариантный поиск и выбор оптимального проектного решения на основе научных исследований		Технологическая практика;
ОПК-16	Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ		Технологическая практика;
ПК-1	Способен участвовать в разработке и защите концептуального архитектурного проекта		Преддипломная практика; Робототехника и цифровое производство в архитектуре 3D-печати; Этика и ответственность в применении искусственного интеллекта в архитектуре;
ПК-2	Способен участвовать в подготовке и защите архитектурной части разделов проектной документации, в том числе с применением инновационных методов на базе искусственного интеллекта и технологий архитектурного проектирования		Глубокое обучение и генеративные модели; Информационное моделирование зданий (BIM) с использованием искусственного интеллекта**; Оптимизация проектных решений с использованием информационного моделирования**; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа (научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта); Научно-исследовательская работа;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Параметрическое и генеративное проектирование» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	34		34
Лекции (ЛК)	0		0
Лабораторные работы (ЛР)	34		34
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	83		83
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	27		27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Теоретические основы параметрического и генеративного проектирования	1.1	История параметрической архитектуры: от Антонио Гауди до Захи Хадид.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Основные понятия: параметр, алгоритм, фракталы, клеточные автоматы.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	Инструментарий параметрического и генеративного проектирования	2.1	Grasshopper: интерфейс, основные компоненты, работа с данными.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Интеграция с Rhino, Revit, Blender.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.3	Генеративные алгоритмы: L-systems, агентные системы.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	Практическое применение параметрического и генеративного проектирования	3.1	Оптимизация фасадов и конструкций (Galapagos, Octopus).	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Биомиметика в архитектуре.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.3	Использование ИИ для генерации концепций.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Кейсы и тренды параметрического и генеративного проектирования	4.1	Анализ проектов бюро Zaha Hadid Architects, BIG, MAD.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.2	Цифровое производство: 3D-печать, роботизированная сборка.	ЛК, ЛР, СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели: технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 12 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели; рабочие станции для работы с компьютерной графикой; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Комплект специализированной мебели; рабочие станции

	контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	для работы с компьютерной графикой; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	Комплект специализированной мебели; рабочие станции для работы с компьютерной графикой; технические средства: плазменный телевизор Samsung PS-50 A410C1

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Oxman, R. Theories of the Digital in Architecture / R. Oxman. — L. : Routledge, 2021. — 320 p. — ISBN 978-0-367-34567-2.
2. Тайц, А. М. Параметрическая архитектура: Grasshopper для проектировщиков / А. М. Тайц. — СПб. : БХВ-Петербург, 2021. — 320 с. — ISBN 978-5-9775-6789-3.
3. Woodbury, R. Elements of Parametric Design / R. Woodbury. — L. : Routledge, 2020. — 256 p. — ISBN 978-1-138-48936-0.
4. Панкратова, Е. В. Параметрическое проектирование в архитектуре: учебное пособие / Е. В. Панкратова. — Москва : Архитектура-С, 2023. — 180 с. — ISBN 978-5-9647-0567-5.
5. Рекомендации по этике искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / ЮНЕСКО. — 2021. — URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137> (дата обращения: 05.05.2025).
6. Стёпин, В. С. Научное познание и ценности техногенной цивилизации [Электронный ресурс] / В. С. Стёпин // Вопросы философии. — 2019. — № 4. — С. 45–58. — URL: https://vphil.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=2645 (дата обращения: 12.05.2025).

Дополнительная литература:

1. Schumacher, P. Parametricism 2.0: Architecture in the Digital Age / P. Schumacher. — L. : Wiley, 2022. — 300 p. — ISBN 978-1-119-78945-3.
2. Terzidis, K. Algorithmic Architecture / K. Terzidis. — Oxford : Architectural Press, 2020. — 192 p. — ISBN 978-0-7506-8257-4.
3. Grasshopper Official Tutorials [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.grasshopper3d.com> (дата обращения: 12.05.2025).
4. Профессиональный кодекс архитектора (с дополнениями по ИИ) [Электронный ресурс] // Союз архитекторов России. — 2023. — URL: <https://www.gaab.ru/upload/docs/kodeks.pdf> (дата обращения: 05.05.2025).

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров
 - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
 - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
 - ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>
 - ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>
- 2. Базы данных и поисковые системы
 - Sage <https://journals.sagepub.com/>
 - Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
 - Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
 - Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Параметрическое и генеративное проектирование».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Старший преподаватель

Должность, БУП

Подпись

ЧИСТЯКОВ ДМИТРИЙ
АЛЕКСАНДРОВИЧ

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
архитектуры, реставрации и
дизайна

Должность, БУП

Подпись

Гарькин Игорь
Николаевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛИ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
архитектуры, реставрации и
дизайна

Должность, БУП

Подпись

Гарькин Игорь
Николаевич

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой
механики и процессов
управления

Должность, БУП

Подпись

Разумный Юрий
Николаевич

Фамилия И.О.