

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств
имени А.Д. Крячкова» (НГУАДИ)
Институт дополнительного образования (ИДО)

Программа одобрена Ученым советом
Протокол № 67
«27 » июня 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ
Ректор НГУАДИ
_____ /Н. В. Багрова/
«27 » июня 2025 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

«Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper»

Новосибирск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	3
1.1 Цель реализации программы	3
1.2 Планируемые результаты обучения	4
1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы	4
1.4 Трудоемкость обучения	5
1.5 Форма обучения	5
1.6 Режим занятий	5
2.1 Учебный план	5
2.2 Календарный учебный график	5
2.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)	5
2.3.1 Дисциплина «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper»	5
3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	8
3.1 Кадровое обеспечение	8
3.2 Формы, методы и технологии	8
3.3 Материально-технические условия	8
3.4 Методические материалы	8
4 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	9

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper» направлена на формирование компетенций в соответствии с трудовыми функциями ТИМ-исполнителя в применении технологий информационного моделирования в строительстве.

Параметрическое моделирование в архитектуре — это метод проектирования, при котором параметры здания (размеры, формы, материалы и т. д.) задаются в виде переменных величин в компьютерной модели. Это позволяет быстро изменять проект и анализировать его различные варианты без потери времени на перерисовку вручную.

Изучение параметрического моделирования архитектору нужно для того, чтобы:

1. ускорить процесс проектирования;
2. повысить точность проекта;
3. упростить внесение изменений в проект;
4. улучшить коммуникацию между участниками проекта;
5. создать более гибкий и адаптивный дизайн;
6. снизить вероятность ошибок в проекте;
7. автоматизировать создание документации;
8. использовать BIM-технологии (Building Information Modeling) для управления жизненным циклом здания.

Курс направлен на формирование компетенций в области параметрического и концептуального моделирования с использованием программы Grasshopper. Grasshopper — это плагин для 3D-редактора Rhinoceros, который позволяет создавать сложные параметрические модели и концепции. В курсе Grasshopper применяется в рамках одного из способов использования этой программы — создание параметрической модели. Это гибкая цифровая модель, которая меняется при изменении начальных параметров. В этом случае возможности алгоритмических инструментов более тесно интегрируются в процесс проектирования: архитектор не просто переводит логику одного решения на язык алгоритмов, а скорее разрабатывает алгоритм для самой логики принятия решений.

В ходе обучения слушатели освоят основы работы с Grasshopper, научатся создавать параметрические объекты, а также применять их для решения задач концептуального проектирования. Курс включает в себя изучение основных инструментов и методов работы в Grasshopper, а также практические задания по созданию параметрических моделей, концепций на примере фасадов зданий и павильонов, и арт-объектов.

По окончании курса студенты смогут самостоятельно создавать сложные параметрические формы моделей, что позволит им эффективно решать задачи проектирования и разработки дизайна. Это особенно полезно для архитекторов, инженеров, дизайнеров и других специалистов, работающих в области строительства и проектирования.

Обучение по программе повышения квалификации «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper» будет способствовать достижению шестого уровня квалификации в соответствии с профессиональным стандартом «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 19 января 2021 года, регистрационный N 62126.

1.1 Цель реализации программы

Целью реализации программы «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper» является формирование и развитие профессиональных компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности и успешной работы в области

информационного моделирования архитектуры, создание сложного формообразования плагином Grasshopper для 3D-редактора Rhinoceros.

1.2 Планируемые результаты обучения

Программа направлена на освоение (совершенствование) следующих профессиональных (ПК) компетенций (трудовых функций):

В/01.6 - Формирование, обработка и актуализация данных структурных элементов информационной модели при решении профильных задач на этапе жизненного цикла объекта капитального строительства (далее - ОКС)

Знания:

- Методы коллективной работы над единой информационной моделью ОКС
- Цели, задачи и принципы информационного моделирования ОКС;
- Уровни проработки элементов информационных моделей ОКС;

Умения:

- Решать задачи в соответствии с профилем работы на этапе жизненного цикла ОКС
- Использовать технологии информационного моделирования при решении задач на этапе жизненного цикла ОКС
- Использовать необходимые программные средства для информационного моделирования и решения профильных задач
- Выбирать необходимые компоненты для разработки информационных моделей ОКС;

Практический опыт:

- Отработка навыков проектирования и 3D-моделирования сложных геометрических форм зданий и сооружения в программном обеспечении Rhino и внутренней плагин Grasshopper

Программа разработана на основе:

Профессионального стандарта «Специалист в сфере информационного моделирования в строительстве», зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 19 января 2021 года, регистрационный N 62126.

Единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих (ЕКС), 2019. Квалификационный справочник должностей руководителей, специалистов и других служащих Разделы «Общеотраслевые квалификационные характеристики должностей работников, занятых на предприятиях, в учреждениях и организациях» и «Квалификационные характеристики должностей работников, занятых в научно-исследовательских учреждениях, конструкторских, технологических, проектных и изыскательских организациях», утвержденные Постановлением Минтруда РФ от 21.08.1998 N 37(редакция от 15.05.2013), по профессии Архитектор.

1.3 Требования к уровню подготовки поступающего на обучение, необходимому для освоения программы

К освоению дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper» допускаются лица, имеющие/ получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование.

1.4 Трудоемкость обучения

Объем программы: 72 часа

Срок обучения: 2 месяца

1.5 Форма обучения

Форма обучения: заочная, исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

1.6 Режим занятий

В течение всего учебного года. Занятия проходят по мере комплектования учебных групп.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1 Учебный план

См. Приложение

2.2 Календарный учебный график

Обучение по ДПП проводится в соответствии с учебным планом. Даты начала и окончания освоения ДПП определяются графиком учебного процесса, расписанием учебных занятий по ДПП и (или) договором об оказании образовательных услуг.

2.3 Рабочие программы дисциплин (модулей)

2.3.1 Дисциплина «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper»

Цель освоения дисциплины:

Целью освоения модуля «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper» является формирование и развитие у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области ТИМ-моделирования, освоение основных предпрофессиональных навыков специалиста в сфере информационного моделирования в строительстве ОКС.

Основные задачи изучения дисциплины:

- освоить основы работы с Rhino и Grasshopper;
- научиться создавать параметрические объекты и системы;
- изучить основные инструменты и методы работы со сложной (нелинейной) геометрией в Grasshopper;
- получить навыки создания параметрических моделей зданий и концепций;
- сформировать профессиональные компетенции, необходимые для успешной работы в области информационного моделирования архитектуры.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

№ п/п	Наименование работ	Кол-во часов
1	Лекции	26
2	Практические занятия	28

3	Самостоятельная работа	18
	ИТОГО	72

Знания и умения, приобретаемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины, слушатель должен:

знать:

- Базовую терминологию, связанную с трехмерной компьютерной графикой;
- Интерфейс программы Grasshopper, Rhino;

уметь:

- Самостоятельно выполнять моделирование формообразующих оболочек объектов, составляющих архитектурный разделы ОКС в программе Grasshopper;
- Создавать, анализировать и изменять алгоритм для параметрического (ассоциированного) изменения конечного результата (формы);

владеть:

- Умениями и навыками трехмерного моделирования;
- Умениями ориентироваться и различать типы геометрии и способы работы с ней в конкретном ПО.

Содержание дисциплины:

Темы и содержание дисциплины: Курс состоит из 5 тем.

Тема 1. Основы моделирования в Rhinoceros

Интерфейс Rhino. Типы геометрии. Nurbs кривые и их характеристики. Nurbs и Mesh поверхности.

Тема 2. Интерфейс Grasshopper

Интерфейс Grasshopper и его настройки. Вкладки и типы данных. Параметры и компоненты. Типы работ надов. Отображение перенос геометрии между Rhino и Grasshopper

Тема 3. Основные функции в Grasshopper

Точки, плоскости и векторы. Булевые и логические операции. Создание и сложение списков. Правило продления списка. Математика, Выражения и Условия. Работа с цветом. Аттракция по точке. Аттракция по вектору. Трансформация геометрии по аттракции

Тема 4. Трансформация геометрии

Изменение плоской поверхности. Трансформация простой геометрии. Массив геометрии по фасаду. Павильон с трансформированной геометрией. Экспорт и взаимодействие с другими ПО

Формы и процедуры текущего контроля

Задания для самостоятельной работы и тестирования

Тема № 1.1. Основы моделирования в Rhinoceros и Тема № 1.2, Интерфейс Grasshopper

Задание 1. Тестирование

Тест Тест состоит из 10 вопросов, охватывающих основные понятия и принципы трансформации геометрии: изменение плоской поверхности, трансформация простой геометрии, массив геометрии по фасаду, павильон с трансформированной геометрией, экспорт и взаимодействие с другими ПО. Для успешного прохождения теста необходимо иметь представление об основных инструментах и методах трансформации геометрии в Grasshopper,

понимать принципы работы с массивами геометрии и знать особенности экспорта моделей в другие программы.

Тема № 2. Интерфейс Grasshopper

Задание 1. Практическая работа. Трансформация геометрии по аттракции

Слушателю нужно создать параметрическую модель объекта, используя различные методы трансформации геометрии по аттракции. Модель должна включать в себя несколько элементов, которые могут изменять свою форму и положение в зависимости от заданных параметров. Конечная модель должна соответствовать следующим требованиям: использовать различные типы геометрии (точки, плоскости, векторы); применить булевые и логические операции для создания сложной формы; реализовать трансформацию геометрии с помощью аттракции по точке или вектору; продемонстрировать работу с цветом для визуализации модели; обеспечить возможность изменения параметров модели для наблюдения за трансформацией геометрии.

Тема 4. Трансформация геометрии

Задание 1. Тестирование

Слушателю предлагается проанализировать и доработать модель проекта сетей жизнеобеспечения здания круглосуточного магазина. Необходимо смоделировать недостающую систему вытяжной вентиляции В1, которая осуществляет забор воздуха из помещений 1 и 2 (воздуховодную трассу, ответвления к диффузорам и все аксессуары и оборудование). Задание слушатель выполняет самостоятельно по практическому видео-уроку. Готовое задание (модель проекта сетей жизнеобеспечения здания круглосуточного магазина) сохраняется в формате .rnp

Итоговое аттестационное задание

Для прохождения аттестации по курсу, обучающемуся необходимо выполнить на выбор задание в программе Rhino, grasshopper:

Задание: разработать фасад или оболочку павильона, используя различные методы трансформации геометрии в Grasshopper. Фасад должен включать в себя несколько элементов, которые могут изменять свою форму и положение в зависимости от заданных параметров.

Требования к работе:

- использовать различные типы геометрии (точки, плоскости, векторы);
- применить булевые и логические операции для создания сложной формы;
- реализовать трансформацию геометрии с помощью аттракции по точке или вектору;
- продемонстрировать работу с цветом для визуализации модели;
- обеспечить возможность изменения параметров модели для наблюдения за трансформацией геометрии;
- создать уникальный и эстетически привлекательный фасад.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

Основная литература:

1. Официальное практическое руководство пользователя в формате web-страниц Grasshopper 2024 [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.grasshopper3d.com/page/tutorials-1>
2. Бачурина, С. С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. Ч.1. Цифровой проектный менеджмент полного цикла в градостроительстве / С. С.

- Бачурина. — Москва: ДМК Пресс, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-97060-938-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/125119.html> (дата обращения: 20.10.2022).
3. Губанов, С. Г. ВИМ-технологии. Основы моделирования: методические указания / С. Г. Губанов. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2022. — 152 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129725.html>

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Обучение по дополнительным профессиональным программам в НГУАДИ ведется на основании Лицензии на осуществление образовательной деятельности № Л035-00115-54/00119506 от 26.02.2020 г., выданной Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

3.1 Кадровое обеспечение

Основной состав научно-педагогических кадров представлен работниками, имеющими ученую степень (кандидат/доктор наук), ученое звание (доцент/профессор), высококвалифицированными специалистами из числа руководителей и ведущих специалистов органов власти, специалистами-практиками предприятий и организаций.

3.2 Формы, методы и технологии

Обучение организовано с использованием активных форм учебного процесса, направленных на практико-ориентированные компетенции слушателей. В учебном процессе используются дистанционные образовательные технологии, асинхронные формы проведения занятий.

Образовательная деятельность обучающихся предусматривает следующие виды учебных занятий и учебных работ: лекции, практические занятия, задания для самостоятельной работы и итоговое задание, объем которых определен учебным планом.

3.3 Материально-технические условия

Программа реализуется с применением дистанционных образовательных технологий на базе ИДО НГУАДИ в электронно-информационной образовательной среде института дополнительного образования (далее — ЭИОС ИДО НГУАДИ) LMS Moodle.

Материально-технические условия включают в себя:

- электронные ресурсы библиотеки НГУАДИ и специализированных сайтов;
- организационные механизмы доступа, контроля и администрирования ресурсов и их использования LMS Moodle.

3.4 Методические материалы

1) Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова».

2) Положение о внутренней оценке качества дополнительных профессиональных программ федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств имени А.Д. Крячкова».

3) Порядок применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий при реализации дополнительного профессионального образования в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования

4 ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы по ДПП включают различные контрольно-измерительные материалы: практические работы.

Реализация программы повышения квалификации «Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper» завершается итоговой аттестацией в виде сдачи проекта фасада или оболочки павильона, в формате .gh и .3dm. Итоговый проект (алгоритм и итоговая форма) проверяются преподавателем дистанционно, по следующим критериям: Сложность и оригинальность модели (использование различных типов геометрии, булевых и логических операций для создания сложной формы), качество трансформации геометрии (плавные переходы между элементами фасада, реалистичность изменений при изменении параметров), работа с цветом (гармоничное сочетание цветов, соответствие цветовой гаммы общему стилю фасада), возможность изменения параметров (модель должна позволять легко изменять параметры для наблюдения за трансформацией геометрии), эстетическая привлекательность (фасад должен быть визуально привлекательным и соответствовать архитектурным стандартам).

По результатам проверки итоговой работы выставляются отметки по двухбалльной системе: «зачтено» / «не зачтено»

Итоговая отметка «зачтено» выставляется слушателю, показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, изучившему литературу, рекомендованную программой, способному к самостоятельному применению, пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Итоговая отметка «не зачтено» выставляется слушателю, не показавшему освоение планируемых результатов (знаний, умений, компетенций), предусмотренных программой, допустившему серьезные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не справившемся с выполнением итоговой аттестационной работы.

Составитель программы:

В. П. Назарова, координатор информационного моделирования ООО САМОЛЕТ-ПРОЕКТ, преподаватель ОДО НГУАДИ им. А. Д. Крячкова

СОГЛАСОВАНО

И. о директора ИДО

_____ О. В. Морозова

Начальник УРО

_____ Н. С. Кузнецова

И. о. начальника ОДО

_____ Д. В. Бабарыкина

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусств
имени А.Д. Крячкова» (НГУАДИ)
Институт дополнительного образования (ИДО)

План одобрен Ученым советом

УТВЕРЖДАЮ

Протокол № 67

Ректор НГУАДИ

« 27 » июня 2025 г.

_____ /Н. В. Багрова/

« 27 » июня 2025 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Параметрическое и концептуальное моделирование в Grasshopper»

Цель: формирование и развитие профессиональных компетенций слушателей, необходимых для профессиональной деятельности и успешной работы в области информационного моделирования архитектуры, создание сложного формообразования плагином Grasshopper для 3D-редактора Rhinoceros

Категория слушателей: лица, имеющие/ получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование

Объем программы: 72 часа

Форма обучения: заочная, исключительно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Итоговая аттестация: зачет

Документ: удостоверение о повышении квалификации

№	Наименование дисциплины	Всего часов	В том числе			Форма контроля
			Лек.	Пр.	C/P	
1	Основы моделирования в Rhinoceros	10	4	6	0	
2	Интерфейс Grasshopper	10	4	6	2	
3	Основные функции в Grasshopper	24	8	8	6	
4	Трансформация геометрии	16	8	6	2	
5	Итоговая аттестация	12	2	2	8	Зачет
Итого		72	26	28	18	

И. о директора ИДО

_____ О. В. Морозова

Начальник УРО

_____ Н. С. Кузнецова

И. о. начальника ОДО

_____ Д. В. Бабарыкина