

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 11:50:52
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**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

РОБОТОТЕХНИКА И ЦИФРОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО В АРХИТЕКТУРЕ 3D-ПЕЧАТИ

(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)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Робототехника и цифровое производство в архитектуре 3D-печати» входит в программу магистратуры «Технологии интеллектуального архитектурного проектирования» по направлениям 07.04.01 Архитектура / 27.04.04 Управление в технических системах и изучается во 2, 3 семестрах 1, 2 курсов. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры и реставрации. Дисциплина состоит из 3 разделов и 6 тем и направлена на изучение - основ робототехники и автоматизированного производства в архитектуре;

- методов 3D-печати строительных материалов и конструкций;
- цифровых моделей для аддитивного производства;
- современных технологий и тенденций в цифровой архитектуре.

Целью освоения дисциплины является формирование знаний и навыков в области применения робототехники и цифрового производства в архитектуре, включая технологии 3D-печати строительных конструкций и элементов зданий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Робототехника и цифровое производство в архитектуре 3D-печати» 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-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1 Знает основные законы, положения и методы в области естественных наук и математики;; ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах руководствуясь законами и методами естественных наук и математики;; ОПК-1.3 Владеет инструментами анализа проблем управления в технических системах.;
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: методы и средства профессиональной и персональной коммуникации; особенности восприятия различных форм представления концептуального архитектурного проекта архитекторами, специалистами в области

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой (в том числе лицами с ОВЗ).;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Робототехника и цифровое производство в архитектуре 3D-печати» 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 «Робототехника и цифровое производство в архитектуре 3D-печати».

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-1	Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Алгоритмы и структуры данных;	
ПК-1	Способен участвовать в разработке и защите концептуального архитектурного проекта	Основы цифрового моделирования в архитектуре; Параметрическое и генеративное проектирование;	Преддипломная практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Робототехника и цифровое производство в архитектуре 3D-печати» составляет «9» зачетных единиц.

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)	Семестр(-ы)
			2	3
Контактная работа, ак.ч	72		36	36
Лекции (ЛК)	0		0	0
Лабораторные работы (ЛР)	72		36	36
Практические/семинарские занятия (СЗ)	0		0	0
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	225		144	81
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27		0	27
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	324	180	144
	зач.ед.	9	5	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы робототехники в архитектуре	1.1	Роботизированные системы в строительстве.	Анализ применения роботизированных манипуляторов и автоматизированных систем для строительных процессов, включая аддитивные технологии (3D-печать зданий) и цифровое производство архитектурных форм. Рассматриваются методы интеграции робототехники с BIM-моделированием для повышения точности, безопасности и эффективности возведения объектов.	ЛР
		1.2	Автоматизация проектирования и производства.	Разработка алгоритмических методов и скриптов для автоматизации процессов генерации архитектурных форм и подготовки данных к 3D-печати. Интеграция сред параметрического моделирования с системами цифрового производства (ЧПУ-роботы, 3D-принтеры) для оптимизации строительства объектов сложной геометрии.	ЛР
Раздел 2	Цифровое производство и 3D-печать	2.1	Технологии 3D-печати строительных материалов.	Анализ основных методов аддитивного производства в строительстве (экструзия строительных смесей, послойное наплавление), а также специфика применения бетонных, полимерных и геополимерных композитов, включая управление реологией и свойствами материалов для безопасной печати зданий.	ЛР
		2.2	BIM и генеративное проектирование.	Принципы интеграции технологий информационного моделирования (BIM) и генеративного проектирования для создания оптимизированных архитектурных форм. Рассматриваются методы параметрической генерации геометрии с учетом требований к последующей 3D-печати и роботизированному производству.	ЛР
Раздел 3	Практическое применение	3.1	Кейсы использования 3D-печати в архитектуре.	Анализ реализованных архитектурных объектов и фрагментов зданий, созданных методом аддитивных технологий, включая как малые архитектурные формы, так и жилые здания. Рассмотрение специфики применения роботизированной 3D-печати бетонными смесями и полимерными материалами для нестандартного формообразования, оптимизации геометрии и снижения материалоемкости строительства.	ЛР
		3.2	Разработка и печать архитектурных макетов.	Изучение методов параметрического моделирования и подготовка 3D-моделей для экструзионной печати керамикой и полимерами. Практическое освоение технологий послойного синтеза для создания масштабных макетов сложных геометрических форм с интегрированными пустотами и фактурами.	ЛР

* - 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)
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 3 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
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.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Гиббс, Д. Цифровое производство в архитектуре / Д. Гиббс. – М.: Стройиздат, 2021. – 256 с.
2. Колин, Р. *3D-печать в строительстве* / Р. Колин. – СПб.: БХВ, 2020. – 180 с.

Дополнительная литература:

1. Anderson, C. Makers: The New Industrial Revolution / C. Anderson. – N.Y.: Crown Business, 2012. – 320 p.
2. Профессиональный кодекс архитектора (с дополнениями по ИИ) [Электронный ресурс] // Союз архитекторов России. — 2023. — URL: <https://www.raab.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 «Робототехника и цифровое производство в архитектуре 3D-печати».

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Старший преподаватель

Должность

Калугин А.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О

Халиль И.

Фамилия И.О