

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 12:09:42
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

ЦИФРОВЫЕ СРЕДСТВА В РЕСТАВРАЦИИ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

07.04.02 РЕКОНСТРУКЦИЯ И РЕСТАВРАЦИЯ АРХИТЕКТУРНОГО НАСЛЕДИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

АРХИТЕКТУРА ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Цифровые средства в реставрации памятников архитектуры» входит в программу магистратуры «Архитектура историко-культурных объектов» по направлению 07.04.02 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры и реставрации. Дисциплина состоит из 5 разделов и 10 тем и направлена на изучение - современных методов цифровой фиксации памятников архитектуры (3D-сканирование, фотограмметрия, BIM);

- программного обеспечения для обработки данных (AutoCAD, Revit, CloudCompare, Agisoft Metashape и др.).

Целью освоения дисциплины является формирование компетенций в области применения цифровых технологий для документирования, исследования, моделирования и реставрации объектов архитектурного наследия.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Цифровые средства в реставрации памятников архитектуры» 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)
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.1 Осуществляет поиск нужных источников информации и данных, воспринимает, анализирует, запоминает и передает информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; УК-7.2 Проводит оценку информации, ее достоверность, строит логические умозаключения на основании поступающих информации и данных;
ПК-1	Способен разрабатывать и обеспечить разработку разделов научно-проектной документации по сохранению и приспособлению объектов культурного наследия и объектов исторической застройки	ПК-1.1 умеет: обосновывать выбор, определять содержание проектных задач, объемы и сроки выполнения работ; выполнять разработку сложных архитектурно-реставрационных и объемно-планировочных решений в контексте историко-культурных, научно-методических, функционально-технологических, эргономических (в том числе с учетом особенностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан), эстетических требований, установленных заданиями контролирующего органа и заказчика; разрабатывать и уточнять архитектурно-реставрационные и объемно-планировочные решения по результатам рассмотрения и согласования с контролирующим органом и заказчиком; осуществлять планирование и контроль выполнения заданий контролирующего органа и заказчика в части архитектурно-реставрационных и объемно-планировочных решений; выполнять подготовку и контроль комплектности и качества оформления научно-проектной документации, разрабатываемой в соответствии с заданиями контролирующего органа и заказчика; ПК-1.2

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		<p>знает:</p> <p>требования международного законодательства и нормативных технических документов в области сохранения, использования, популяризации и государственной охраны объектов культурного наследия;</p> <p>требования по архитектурно-реставрационному и строительному проектированию, включая технические регламенты, национальные стандарты и своды правил, санитарные нормы и правила и порядок согласования проектных решений;</p> <p>социальные, функционально-технические, эргономические (в том числе с учетом особенностей лиц с ОВЗ и маломобильных групп граждан), эстетические и экономические требования к различным типам объектов; основные способы выражения архитектурного замысла, включая графические, макетные, компьютерные, вербальные, видео; методики проведения технико-экономических расчетов проектных решений и состав технико-экономических показателей, учитываемых при проведении расчетов; методы календарного сетевого планирования, нормы и методики расчета объемов и сроков выполнения проектных работ;</p>
ПК-2	Способен выполнять разработку и оформление архитектурно-реставрационного раздела рабочей документации	<p>ПК-2.1 умеет:</p> <p>выполнять разработку и оформление рабочей документации;</p> <p>осуществлять процедуры координации различных разделов рабочей документации между собой, а также с архитектурно-реставрационным разделом; использовать средства автоматизации архитектурного проектирования и компьютерного моделирования;</p> <p>ПК-2.2 знает:</p> <p>требования законодательства и нормативных документов по архитектурному проектированию; взаимосвязи градостроительного, архитектурного, архитектурно-реставрационного, конструктивного, инженерного и сметного разделов рабочей документации;</p> <p>методы и приемы автоматизированного проектирования, создания чертежей и моделей, основные программные комплексы проектирования;</p>
ПК-3	Способен проводить проектно-исследовательские работы и оказывать экспертно-консультативные услуги на предпроектном этапе разработки проектов сохранения объектов культурного наследия и объектов исторической среды	<p>ПК-3.1 умеет:</p> <p>оказывать экспертно-консультативные услуги по разным стадиям научно-исследовательских и проектных работ по сохранению объектов культурного наследия и объектов исторической среды;</p> <p>ПК-3.2 знает:</p> <p>требования законодательства и нормативных документов по охране объектов культурного наследия;</p> <p>основные источники получения информации в реставрационном проектировании, включая справочные, методические и реферативные, методы ее анализа, методологические основы и основы экспертно-консультативной деятельности;</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Цифровые средства в реставрации памятников архитектуры» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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 «Цифровые средства в реставрации памятников архитектуры».

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

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Преддипломная практика; Реконструкция инженерных систем зданий - объектов культурного наследия; Геоинформационные системы и их применение;
ПК-1	Способен разрабатывать и обеспечить разработку разделов научно-проектной документации по сохранению и приспособлению объектов культурного наследия и объектов исторической застройки		Архитектурно-реставрационное проектирование; История, теория и методика реставрации; Управление проектами в архитектурной деятельности**; Management in Architectural Project**; Реконструкция инженерных систем зданий - объектов культурного наследия; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика;
ПК-2	Способен выполнять разработку и оформление архитектурно-реставрационного раздела рабочей документации		Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика; Технологическая (проектно-технологическая) практика; Монументальная живопись в исторической архитектуре; Архитектурно-реставрационное проектирование; История, теория и методика реставрации; Управление проектами в архитектурной деятельности**; Management in Architectural Project**;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-3	Способен проводить проектно-изыскательские работы и оказывать экспертно-консультативные услуги на предпроектном этапе разработки проектов сохранения объектов культурного наследия и объектов исторической среды		Архитектурно-реставрационное проектирование; История, теория и методика реставрации; Управление проектами в архитектурной деятельности**; Management in Architectural Project**; Преддипломная практика; Научно-исследовательская работа; Технологическая (проектно-технологическая) практика;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровые средства в реставрации памятников архитектуры» 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>	36		36
Лекции (ЛК)	18		18
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	18		18
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	90		90
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	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	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Основы цифровой документации	1.1	Методы 3D-фиксации (лазерное сканирование, фотограмметрия).	Ключевые методы высокоточной пространственной фиксации объектов культурного наследия: лазерное сканирование (получение облака точек) и фотограмметрия (создание 3D-моделей по серии фотоснимков). Изучение технологических этапов, точности, погрешностей и возможностей интеграции этих методов для формирования цифровой документации, необходимой при реставрации памятников архитектуры.	ЛК, ЛР, СЗ
		1.2	Обработка данных.	Изучение методов цифровой фильтрации, коррекции и сжатия данных, полученных при лазерном сканировании и фотограмметрии объектов культурного наследия. Особое внимание уделяется алгоритмам устранения шумов и объединения разнородных наборов данных для создания точной цифровой модели памятника архитектуры.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 2	BIM в реставрации	2.1	Создание информационных моделей	Изучение методов формирования трёхмерных цифровых информационных моделей объектов культурного наследия, включая сбор обмерных данных (лазерное сканирование, фотограмметрия) и интеграцию атрибутивной информации о конструктивных, исторических и дефектных характеристиках памятника для последующего реставрационного проектирования.	ЛК, ЛР, СЗ
		2.2	Воссоздание утраченных элементов	Изучение методов цифровой фиксации, 3D-моделирования и аддитивных технологий для обоснованного воссоздания утраченных фрагментов памятников архитектуры. Анализ критериев допустимости воссоздания и подходов к интеграции цифровых копий в исторический контекст объекта.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 3	VR/AR-технологии в музеефикации памятников.	3.1	Применение VR для реконструкции утраченных объектов.	В рамках темы рассматриваются методики создания виртуальных реконструкций полностью или частично утраченных памятников архитектуры на основе исторических чертежей, обмеров и иконографических материалов. Особое внимание уделяется вопросам научной достоверности, текстурного воссоздания утраченного декора и использованию VR-сред для визуализации гипотетических версий объекта в целях исследований и музейной презентации.	ЛК, ЛР, СЗ
		3.2	Создание интерактивных экскурсий	Изучаются методы разработки виртуальных туров по объектам архитектурного наследия с использованием цифровых технологий (3D-моделирование, панорамная съемка, игровые движки). Особое внимание уделяется интеграции историко-архивных данных и реставрационных обмеров в интерактивную среду для наглядной демонстрации этапов восстановления памятника.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 4	Цифровые технологии в консервации	4.1	3D-печать элементов реставрации.	Изучение методов 3D-сканирования и моделирования для воссоздания утраченных фрагментов архитектурного декора, а также анализ аддитивных технологий (FDM, SLA) для производства точных копий элементов из полимеров и композитов.	ЛК, ЛР, СЗ
		4.2	Роботизированные комплексы для реставрации.	Анализ современных роботизированных комплексов, применяемых для высокоточных реставрационных работ (очистка, лазерная абляция, антисептирование) на фасадах и сложных элементах памятников архитектуры. Рассмотрение принципов дистанционного управления, технического зрения и адаптации промышленных роботов для деликатного воздействия на исторические материалы.	ЛК, ЛР, СЗ
Раздел 5	Цифровой анализ материалов и конструкций	5.1	Неразрушающий контроль с помощью цифровых технологий.	Изучение методов цифрового неразрушающего контроля (3D-сканирование, тепловизионный контроль, георадиолокация) для выявления скрытых дефектов и оценки физического состояния объектов архитектурного наследия. Особое внимание	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				уделяется применению полученных цифровых данных для создания виртуальных моделей реставрации и мониторинга разрушительных процессов.	
		5.2	Искусственный интеллект в реставрации.	Анализ возможностей применения технологий искусственного интеллекта (нейросетей, машинного обучения) для распознавания утраченных фрагментов, прогнозирования процессов разрушения материалов и виртуальной реконструкции облика объектов архитектурного наследия. Рассматриваются этические и практические аспекты использования ИИ в процессе научной реставрации.	ЛК, 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, доска маркерная.
Компьютерный класс	Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве 20 шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели, доска маркерная. Плазменный телевизор SAMSUNG с диагональю 46 дюймов.
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Комплект специализированной мебели, доска маркерная. Плазменный телевизор SAMSUNG с диагональю 46 дюймов.
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, доска маркерная. Плазменный телевизор SAMSUNG с диагональю 46 дюймов.

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Афанасьев, К.Н. Цифровая реставрация памятников архитектуры: учебное пособие [Электронный ресурс] / К.Н. Афанасьев. — М.: Архитектура-С, 2023. — 245 с. — URL: <https://example.com/book123> (дата обращения: 12.10.2023).
2. Murphy, M. Historic Building Information Modelling [Electronic resource] / M. Murphy, E. O’Flaherty. — 2nd ed. — Routledge, 2022. — 312 p. — DOI: <https://doi.org/10.4324/9781003183135>.
3. Федеральный закон "Об объектах культурного наследия (памятниках истории и культуры) народов Российской Федерации" № 73-ФЗ от 25.06.2002 [Электронный ресурс]. — Режим доступа: КонсультантПлюс. — (Дата обращения: 14.05.2025).
4. Венецианская хартия. Международная хартия по консервации и реставрации памятников и достопримечательных мест (1964) [Электронный ресурс]. — Режим доступа: ИКОМОС Россия. — (Дата обращения: 14.05.2025).
5. Бородов В.Е. Основы реконструкции и реставрации: укрепление памятников архитектуры / В.Е. Бородов; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. — 180 с.: ил., схем., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437055>
6. Ершов М.Н. Реставрация-реконструкция технически сложных памятников истории и культуры: монография / Ершов М. Н. — Москва: Издательство АСВ, 2016. — 296 с. — ISBN 978-5-4323-0125-3. — Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. — URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301253.html>
7. Ключко А.К. Инженерные системы зданий и сооружений в реставрации и реконструкции: учебно-методическое пособие / А. К. Ключко. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. — 49 с. — ISBN 978-5-7264-2383-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165183>

8. Романова Л.С. Приспособление объектов культурного наследия под новую функцию: учебное пособие / Л.С. Романова. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.–строит. ун-та, 2016. – 99 с. – ISBN 978-5-93057-758-7. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. – URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930577587>

9. Щеглов А.С. ИНЖЕНЕРНАЯ РЕСТАВРАЦИЯ ПАМЯТНИКОВ АРХИТЕКТУРЫ: учеб. пособие для студ. спец. 270200 «Реконструкция и реставрация архитектурного наследия» / Щеглов А. С. , Щеглов А. А. – Москва: Издательство АСВ, 2018. – 522 с. – ISBN 978-5-4323-0105-5. – Текст: электронный // ЭБС «Консультант студента»: [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301055.html>

10. ФГИС "Единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов РФ" [Электронный ресурс]. — Режим доступа: Официальный сайт ФГИС ОКН. — (Дата обращения: 14.05.2025).

11. Егорова, А.В. Применение ГИС в реставрации: методические рекомендации [Электронный ресурс] / А.В. Егорова, П.С. Иванов. — СПб.: НИИ культурного наследия, 2021. — 89 с. — URL: <https://example.com/gis-restoration> (дата обращения: 15.10.2023).

Дополнительная литература:

1. 3D-моделирование в реставрации: методы и технологии* [Электронный ресурс] / НИИ Теории и истории архитектуры. — 2023. — Режим доступа: DOI: 10.13140/RG.2.2.18945.02403. — (Дата обращения: 14.05.2025).

2. Дембич Н.Д. Комплексная организация предметно-пространственной среды города (дизайн жилой среды): методическое пособие / Н.Д. Дембич. – Москва: ООО «Сам Полиграфист», 2014. – 42 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. –URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488303>

3. Методические рекомендации по проведению историко-культурных исследований [Электронный ресурс] / Минкультуры России. — 2021. — Режим доступа: Официальный сайт Минкультуры РФ. — (Дата обращения: 14.05.2025).

4. ICOMOS. The Venice Charter in the Digital Age [Electronic resource] / ICOMOS. — 2020. — 45 p. — URL: <https://www.icomos.org/digital-venice-charter> (дата обращения: 20.10.2023).

5. Smith, J. Artificial Intelligence in Heritage Science [Electronic resource] / J. Smith, L. Brown. — Journal of Cultural Heritage, 2023. — Vol. 54. — P. 112–125. — DOI: <https://doi.org/10.1016/j.culher.2023.02.008>.

6. UNESCO. Digital Tools for Heritage Conservation [Electronic resource] / UNESCO World Heritage Centre. — Paris, 2021. — 76 p. — URL: <https://whc.unesco.org/digital-tools> (дата обращения: 05.11.2023).

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 «Цифровые средства в реставрации памятников архитектуры».

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

РАЗРАБОТЧИКИ

Старший преподаватель

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО

Доцент

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Калугин А.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О