

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 17:57:57
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

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, КОНСТРУКЦИИ И МАТЕРИАЛЫ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

07.04.01 АРХИТЕКТУРА

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

АРХИТЕКТУРА ЖИЛЫХ, ОБЩЕСТВЕННЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инновационные технологии, конструкции и материалы» входит в программу магистратуры «Архитектура жилых, общественных и промышленных зданий» по направлению 07.04.01 «Архитектура» и изучается во 2 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра архитектуры и реставрации. Дисциплина состоит из 4 разделов и 12 тем и направлена на изучение основ работы с архитектурными конструкциями; теоретических знаний по методам и технологиям работы с архитектурными конструкциями.

Целью освоения дисциплины является изучение деятельности в области конструкций зданий, инновационных технологий и материалов, а также формирование компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Инновационные технологии, конструкции и материалы» 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-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта;; УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения.;
ОПК-1	Способен осуществлять эстетическую оценку среды жизнедеятельности на основе должного уровня художественной культуры и развитого объемно-пространственного мышления	ОПК-1.1 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-1.2 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-6	Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	ОПК-6.1 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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
		<p>архитектурном проектировании, а также при предпроектных исследованиях;;</p> <p>ОПК-6.2 знает:</p> <p>основные виды требований к различным типам объектов капитального строительства, включая социальные, функционально-технологические, эргономические (с учетом особенностей спецконтингента), эстетические и экономические;</p> <p>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;</p> <p>методы сбора и анализа данных о социально-культурных условиях участка застройки, включая наблюдение, опрос, интервьюирование анкетирование (с учетом особенностей лиц с ОВЗ);</p> <p>основные методы технико-экономической оценки проектных решений.;</p>

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Инновационные технологии, конструкции и материалы» 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 «Инновационные технологии, конструкции и материалы».

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-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Архитектурное проектирование и научные исследования;	Преддипломная практика; Архитектурное проектирование и научные исследования; Законодательство, менеджмент и маркетинг;
ОПК-6	Способен применять методики определения технических параметров проектируемых объектов, в том числе с использованием специализированных пакетов прикладных программ	Архитектурное проектирование и научные исследования;	Архитектурное проектирование и научные исследования;
ОПК-1	Способен осуществлять эстетическую оценку среды жизнедеятельности на основе должного уровня художественной культуры и развитого объемно-пространственного мышления	Архитектурное проектирование и научные исследования; Философия и методология научной деятельности; Теория архитектурно-градостроительного проектирования;	Архитектурное проектирование и научные исследования; Современная методология архитектурного анализа;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инновационные технологии, конструкции и материалы» составляет «3» 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)
			2
Контактная работа, ак.ч	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	56		56
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	18		18
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

Общая трудоемкость дисциплины «Инновационные технологии, конструкции и материалы» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			2
Контактная работа, ак.ч	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	74		74
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	0		0
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	108	108
	зач.ед.	3	3

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	Инновационные материалы в архитектуре и строительстве	1.1	«Умные» материалы	Изучаются самоочищающиеся (фотокаталитические), самовосстанавливающиеся и термохромные материалы, а также материалы с эффектом памяти формы. Дается анализ их физико-механических принципов работы и архитектурно-строительных кейсов внедрения.	ЛК, СЗ
		1.2	Нанотехнологии и наномодифицированные материалы	Изучение принципов модификации строительных и отделочных материалов на наноуровне (нанобетоны, нанопокртия, аэрогели) для придания им принципиально новых свойств: сверхпрочности, самоочистки, теплозащиты и антибактериальной активности. Рассматриваются методы внедрения наночастиц (SiO ₂ , TiO ₂ , углеродные нанотрубки) в структуру традиционных материалов и оценка их долговечности, безопасности и эффективности в архитектурно-строительной практике.	ЛК, СЗ
		1.3	Биомиметические и биогенные материалы	Принципы природоподобия в архитектуре: создание конструкций на основе биологических моделей (паутина, кость, лист) и использование культивируемых биоматериалов как альтернативы традиционным строительным ресурсам.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Инновационные конструкции и формообразование	2.1	Адаптивные и трансформируемые конструкции	Изучение архитектурных и строительных систем, способных изменять свою форму, пространственную структуру или физические свойства в ответ на внешние воздействия (нагрузки, климат, время суток). Рассматриваются кинетические фасады, раздвижные и складчатые покрытия, пневмо- и мембранные конструкции, а также методы их параметрического моделирования и автоматизации управления.	ЛК, СЗ
		2.2	Легкие и сверхлегкие большепролетные конструкции	Изучение принципов проектирования и расчета большепролетных покрытий и оболочек из композитных материалов, пространственных ферм и вантово-стержневых систем. Особое внимание уделяется минимизации собственного веса конструкции при обеспечении высокой несущей способности и жесткости для перекрытия пролетов более 100 метров.	ЛК, СЗ
		2.3	3D-печать архитектурных объектов	Изучение аддитивных технологий послойного выращивания архитектурных форм, включая методы экструзионной печати бетонными смесями и полимерными композитами. Рассматриваются принципы проектирования объектов без опалубки, особенности роботизированной печати зданий и малых архитектурных форм, а также вопросы оптимизации геометрии для снижения материалоемкости.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Цифровые технологии проектирования и производства	3.1	ВМ-моделирование для инновационных материалов	Изучение методов интеграции данных о свойствах инновационных материалов (наноструктурированных, композитных, «умных») в информационную модель здания. Рассматриваются способы параметризации характеристик материала, прогнозирование поведения конструкции и управление жизненным циклом объекта с использованием ВМ-инструментов.	ЛК, СЗ
		3.2	Вычислительный дизайн и топологическая оптимизация	Изучение методов алгоритмического формообразования и топологической оптимизации для создания легких, материалоеффективных конструкций. Рассматриваются инструменты параметрического моделирования (Grasshopper, Dugamo) и решатели оптимизации, позволяющие автоматически находить рациональное распределение материала под заданные нагрузки.	ЛК, СЗ
		3.3	Технологии роботизированного	Изучаются методы автоматизации строительных процессов с использованием промышленных роботов, роботизированных манипуляторов и дронов.	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			строительства	Рассматриваются примеры роботизированной кладки, фрезеровки, сборки узлов и мониторинга объектов в реальном времени.	
Раздел 4	Энергоэффективные и устойчивые инновации	4.1	Фасады с интегрированной энергогенерацией	Современные принципы проектирования фасадов как распределенных источников энергии: технологии встраивания фотоэлементов в стекло, керамогранит, металлокассеты и композитные панели.	ЛК, СЗ
		4.2	Динамическая теплоизоляция и фазопереходные материалы	Изучение принципов работы динамической теплоизоляции, изменяющей свои теплозащитные свойства в зависимости от внешних условий, и фазопереходных материалов (PCM), способных накапливать и отдавать тепловую энергию при изменении агрегатного состояния.	ЛК, СЗ
		4.3	Конструкции из переработанных и низкоуглеродных материалов	Рассматриваются конструктивные решения зданий и сооружений, выполняемые из вторичных ресурсов (переработанный пластик, резина, стекло, бетонный лом) и материалов с минимальным углеродным следом (геополимеры, карбоновый бетон, CLT-панели, биокompозиты). Анализируются принципы проектирования, несущая способность, долговечность и экологическая эффективность таких конструкций в рамках концепции циркулярной экономики и низкоуглеродного строительства.	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.
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. Лузенина, И.Б. Архитектурно-конструктивные решения. Производственные здания. Стальные конструкции рабочей площадки / И.Б. Лузенина ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Уральская государственная архитектурно-художественная академия» (ФГБОУ ВПО «УралГАХА»). – Екатеринбург: Архитектон, 2014. – 60 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436713>

2. Румянцева, И.А. Железобетонные и каменные конструкции: курс лекций / И.А. Румянцева; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. - Москва: Альтаир: МГАВТ, 2011. - 143 с.: табл., ил. - Библиогр.: с. 133.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429626>

3. Кириков Б. А., Айзенберг, Я.М. Древнейшие и новейшие сейсмостойкие конструкции / Б. А. Кириков; Отв. ред. Я. М. Айзенберг; АН СССР, Междувед. совет по сейсмологии и сейсмостойк. стр-ву [Электронный ресурс]. - М.: Наука, 1990. 70 с. ISBN 5-02-006041-0 URL: <http://dlib.rsl.ru/rsl01001000000/rsl01001524000/rsl01001524024/rsl01001524024.pdf>

4. Стаценко, А.С. Монтаж стальных и железобетонных конструкций: учебник / А.С. Стаценко. - Минск: РИПО, 2016. - 468 с.: схем., табл., ил. - Библиогр.: с. 444-446. - ISBN 978-985-503-620-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463343>

Дополнительная литература:

1. Соколов, С.А. Строительная механика и металлические конструкции машин: учебник / С.А. Соколов. - Санкт-Петербург: Политехника, 2012. - 425 с.: схем., табл., ил. - ISBN 978-5-7325-0969-4; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=129569>

2. Крицин, А.В. Деревянные конструкции: учебное пособие / А.В. Крицин, Г.Н. Шмелев; Министерство образования и науки Российской Федерации, Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Кафедра конструкций из дерева, древесных композитов и пластмасс. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2012. - 193 с.: табл., ил. - Библиогр.: с. 177.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427472>

3. Сербинович, П.П. Архитектурное проектирование промышленных зданий (архитектурно-композиционные и объемно-планировочные решения) / П.П. Сербинович, Б.Я. Орловский, В.К. Абрамов. - Москва: Высшая школа, 1972. - 406 с.: ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447961>

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/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Инновационные технологии, конструкции и материалы».

* - 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

Заведующий кафедрой

Должность

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП

Заведующий кафедрой

Должность

Калугин А.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О

Гарькин И.Н.

Фамилия И.О