

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 01.06.2025 08:47:08  
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**

### **КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕСУЩИХ СИСТЕМ**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

**08.04.01 СТРОИТЕЛЬСТВО**

**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):**

**ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2025 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Компьютерное моделирование несущих систем» входит в программу магистратуры «Искусственный интеллект в строительстве по направлениям 08.04.01 «Строительство» и 27.04.04 «Управление в технических системах» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра технологий строительства и конструкционных материалов. Дисциплина состоит из 3 разделов и 12 тем и направлена на изучение основ компьютерного моделирования, расчета и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений; формирование навыков решения конкретных инженерных задач с использованием современных вычислительных комплексов; применение средств автоматизации для проектирования строительных конструкций.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области проектирования строительных несущих конструкций, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование несущих систем» 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<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности и анализировать естественно-научную сущность проблем, используя теоретические и практические основы, математический аппарат, положения и методы естественных наук                                                                      | ОПК-1.1 Знает основные законы, положения и методы в области естественных наук и математики и выбирает подходящую для решаемой профессиональной задачи математическую модель, задает требуемые параметры, граничные условия;<br>ОПК-1.2 Умеет выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах, руководствуясь законами и методами естественных наук и математики, и решает задачи математического моделирования, используя для этого подходящие аналитические, численные или численно-аналитические методы;<br>ОПК-1.3 Владеет инструментами анализа проблем управления в технических системах и решает профессиональные задачи с использованием современных программных комплексов для математического, цифрового моделирования сооружений; |
| ОПК-3 | Способен ставить, формулировать и решать научно-технические задачи и задачи управления в технических системах в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, опираясь на знания проблем отрасли, опыт их решения и последние достижения науки и техники | ОПК-3.1 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области проектирования строительных конструкций, инженерных систем, а также в сфере технологии, организации, управления строительством и эксплуатации объектов капитального строительства, применяя методы постановки, обоснования и решения задач управления в технических системах;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| ОПК-4 | Способен разрабатывать проектную, распорядительную, техническую и нормативную документацию, а также                                                                                                                                                                                         | ОПК-4.1 Способен разрабатывать и использовать проектную, распорядительную и нормативную документацию, включая нормативные правовые акты в строительной отрасли и                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

| Шифр  | Компетенция                                                                                                                                                                                                                                                                                | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | руководить разработкой методических и нормативных документов в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства                                                                                                                                                              | жилищно-коммунальном хозяйстве, а также участвовать в их создании;<br>ОПК-4.3 Умеет интегрировать знания в области документационного обеспечения для руководства разработкой технической и нормативной документации, применяя современные подходы к автоматизации и управлению процессами;                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-5 | Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением                                                                             | ОПК-5.1 Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства;<br>ОПК-5.2 Способен вести и организовывать осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением;                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-6 | Способен проводить исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с последующей обработкой результатов с применением информационных технологий и технических средств | ОПК-6.2 Владеет навыками проведения экспериментов, обработки, анализа и оформления результатов исследований с использованием современных информационных технологий, а также разработки методик для экспериментов на действующих объектах;<br>ОПК-6.3 Умеет представлять, защищать и интерпретировать результаты исследований, интегрируя данные, полученные в ходе экспериментов, с применением современных технологий и методик для достижения научных и практических целей; |
| ОПК-7 | Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и применять методы и системы управления организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее деятельность                                  | ОПК-7.3 Знает основные методы, применяемые для разработки систем управления сложными техническими объектами и технологическими процессами;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Компьютерное моделирование несущих систем» 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 «Компьютерное моделирование несущих систем».

*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-6 | Способен проводить исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с последующей обработкой результатов с применением информационных технологий и технических средств  |                                             | Научно-исследовательская работа;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта);<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства);<br>Глубокое обучение и генеративные модели;                                               |
| ОПК-1 | Способен решать задачи профессиональной деятельности и анализировать естественно-научную сущность проблем, используя теоретические и практические основы, математический аппарат, положения и методы естественных наук                                                                      |                                             | Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта);<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства);<br>Научно-исследовательская работа;<br>Проектная практика;                                                                    |
| ОПК-3 | Способен ставить, формулировать и решать научно-технические задачи и задачи управления в технических системах в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства, опираясь на знания проблем отрасли, опыт их решения и последние достижения науки и техники |                                             | Практикум применения искусственного интеллекта в строительстве;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области строительства);<br>Научно-исследовательская работа;<br>Проектная практика;<br>Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы в области искусственного интеллекта); |
| ОПК-4 | Способен разрабатывать проектную, распорядительную, техническую и нормативную документацию, а также руководить разработкой методических и нормативных документов в области строительной                                                                                                     |                                             | Проектная практика;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

| Шифр  | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                  | Предшествующие дисциплины/модули, практики* | Последующие дисциплины/модули, практики*    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
|       | отрасли и жилищно-коммунального хозяйства                                                                                                                                                                                                                 |                                             |                                             |
| ОПК-5 | Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением                                            |                                             | Динамика сооружений;<br>Проектная практика; |
| ОПК-7 | Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и применять методы и системы управления организацией, осуществляющей деятельность в строительной отрасли и сфере жилищно-коммунального хозяйства, организовывать и оптимизировать ее деятельность |                                             | Проектная практика;                         |

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

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Компьютерное моделирование несущих систем» 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) |
|-------------------------------------------|--------------|-----|-------------|
|                                           |              |     | 1           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 36           |     | 36          |
| Лекции (ЛК)                               | 18           |     | 18          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 0            |     | 0           |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 18           |     | 18          |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 72           |     | 72          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 0            |     | 0           |
| Общая трудоемкость дисциплины             | 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                                                           | Содержание раздела (темы) |                                                                                                | Вид учебной работы* |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Раздел 1      | Компьютерный расчет несущего пространственного стального каркаса здания                   | 1.1                       | Создание пространственного стального каркаса здания                                            | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 1.2                       | Моделирование нагрузок и воздействий, действующих на стальной каркас здания                    | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 1.3                       | Компьютерный расчет пространственной рамы стального каркаса здания                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 1.4                       | Анализ результатов расчета                                                                     | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Компьютерный расчет несущего пространственного монолитного железобетонного каркаса здания | 2.1                       | Создание пространственного монолитного железобетонного каркаса здания                          | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 2.2                       | Моделирование нагрузок и воздействий, действующих на железобетонный каркас здания              | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 2.3                       | Компьютерный расчет пространственной рамы железобетонного каркаса здания                       | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 2.4                       | Анализ результатов расчета                                                                     | ЛК, СЗ              |
| Раздел 3      | Компьютерный расчет тонкостенной пространственной конструкции                             | 3.1                       | Создание пространственной тонкостенной конструкции                                             | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 3.2                       | Моделирование нагрузок и воздействий, действующих на пространственную тонкостенную конструкцию | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 3.3                       | Компьютерный расчет пространственной тонкостенной конструкции                                  | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                           | 3.4                       | Анализ результатов расчета                                                                     | 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.                                                                                              |                                                                                                                  |
| Компьютерный класс | Компьютерный класс для проведения занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве ____ шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. | ПО: SCAD, Лира                                                                                                   |
| 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.                                |  |
| 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. Кумпак О.Г. и др. Железобетонные и каменные конструкции. Учебник. М.: Изд-во АСВ, 2014. – 672 с.

2. Кривошапко С.Н. Аналитические поверхности в архитектуре зданий, конструкций и изделий: учебно-методический комплекс. М.: РУДН, 2013. – 94 с.

*Дополнительная литература:*

1. Иванов В.Н., Кривошапко С.Н. Аналитические методы расчета оболочек неканонической формы: Монография. – М.: РУДН, 2010. – 542 с.

*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](http://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 «Компьютерное моделирование несущих систем».

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

## РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент кафедры технологий  
строительства и  
конструкционных материалов

*Должность, БУП*

*Подпись*

Маркович Алексей  
Семенович

*Фамилия И.О.*

Ассистент кафедры технологий  
строительства и  
конструкционных материалов

*Должность, БУП*

*Подпись*

Голишевская Дарья  
Александровна

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой  
технологий строительства и  
конструкционных материалов

*Должность БУП*

*Подпись*

Языев Сердар Батырович

*Фамилия И.О.*

## РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой  
технологий строительства и  
конструкционных материалов

*Должность БУП*

*Подпись*

Языев Сердар Батырович

*Фамилия И.О.*

Заведующий кафедрой  
механики и процессов  
управления

*Должность БУП*

*Подпись*

Разумный Юрий  
Николаевич

*Фамилия И.О.*