

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о подписи:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 28.06.2022 13:19:56  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

*Инженерная академия*

---

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-  
аналитические методы в строительных задачах**

---

(наименование дисциплины/модуля)

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

**08.04.01 Строительство**

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

**Civil Engineering and Built Environment / Строительная инженерия и  
построенная среда (англ.)**

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2022 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах» является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области проектирования строительных конструкций, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Задачами дисциплины "Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах» являются изучение теоретических основ аналитических и численных методов расчета конструкций, анализ методов расчета строительных конструкций, обоснование и выбор инженерных методов расчета конструкций и разработка практических навыков расчета конструкций численными методами с применением вычислительной техники.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины) «Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах»*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
ПК-1	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-1.2 Умеет осуществлять, контролировать, получать результаты прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
		ПК-1.3 Способен анализировать и обрабатывать результаты прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
ПК-5	Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства	ПК-5.3 Умеет выявлять и учитывать нормативные, законодательные требования, требования проекта и организационно-технологической документации к производству строительных работ
ПК-6	Организационно-техническая и технологическая подготовка строительного производства	ПК-6.5 Умеет разрабатывать организационно-технологическую документацию
ПК-7	Руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением строительного производства	ПК-7.1 Умеет осуществлять подготовку строительного производства, проводить контроль подготовки строительного производства
ПК-8	Определение стоимости строительно-монтажных работ, производимых строительной организацией	ПК-8.2 Способен выполнять технико-экономическое сравнение вариантов строительно-монтажных работ, производимых строительной организацией

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* блока Б1 ОП ВО.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах»

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

<b>Шифр</b>	<b>Компетенция</b>	<b>Предшествующие дисциплины/модули, практики</b>	<b>Последующие дисциплины/модули, практики</b>
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	-	Applications of Finite Element Method for Civil Engineering problems / Применение метода конечных элементов в строительных задачах; Optimization Methods in Civil Engineering / Методы оптимизации в строительстве; Geometric Shaping and Analysis of Shells / Формообразование и расчет оболочек
ПК-1	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности		
ПК-5	Организация производства строительных работ на объекте капитального строительства		
ПК-6	Организационно-техническая и технологическая подготовка строительного производства		
ПК-7	Руководство производственно-техническим и технологическим обеспечением строительного производства		
ПК-8	Определение стоимости строительно-монтажных работ, производимых строительной организацией		

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

Общая трудоемкость дисциплины «Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах» составляет 5 зачетных единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			1
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>		36	36
в том числе:			
Лекции (ЛК)		18	18
Лабораторные работы (ЛР)		18	18
Практические/семинарские занятия (СЗ)		-	-
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>		81	81
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>		27	27
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	144	144
	зач.ед.	4	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Основы вариационных методов расчета конструкций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Решение задач изгиба балок вариационными методами.</li> <li>- Основы вариационного исчисления.</li> <li>- Вариационный принцип Лагранжа.</li> <li>- Прямые вариационные методы решения задач теории упругости.</li> <li>- Решение задач изгиба пластин вариационными методами.</li> <li>- Решение задач изгиба пластин вариационными методами</li> </ul>	ЛК,СЗ
Раздел 2. Основы метода конечных элементов (МКЭ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Функции формы и матрицы жесткости конечного элемента. - Матрица жесткости конструкции на основе МКЭ. Расчет НДС конструкции. - Расчет пластинки методом конечных элементов.</li> </ul>	ЛК,СЗ
	Расчет пластинки методом конечных элементов	
Раздел 3. Вариационно-разностный метод расчета конструкций	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Введение в вариационно-разностный метода расчет конструкций. - Пример расчета пластинки вариационно-разностным методом.</li> </ul>	ЛК,СЗ
	Расчет пластинки вариационно-разностным методом	

\* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – 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	<p>Лекционная аудитория № 408</p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технические средства;</li> <li>- проекционный экран;</li> <li>- мультимедийный проектор Epson EH-TW 3200;</li> <li>- комплект специализированной мебели: столы, скамейки, стулья, доска.</li> </ul>	
Семинарская	<p>Учебная аудитория для проведения семинарских, практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации № 418</p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные модели;</li> <li>- экран;</li> <li>- проектор NEC Z;</li> <li>- комплект специализированной мебели: столы, скамейки, стулья, доска.</li> </ul>	
Лабораторная	<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных работ (лаборатория) № 10 «Лаборатория сопротивления материалов»</p> <p>Оборудование и мебель:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- универсальные испытательные машины: ГМС -50, ГМС-20, КМ-50, Пресс ПГ-100;</li> <li>- учебные модели;</li> <li>- лабораторные балки прямого, косоугольного изгиба, прогиба;</li> <li>- экран;</li> <li>- проектор NEC Z,</li> <li>- системный блок P430.0/i945/2G10/ 160Gb SATA11/256Mb/FDD/KV+M - 1 шт.,</li> <li>- монитор LG Flatron –L1942ST-1 шт.,</li> <li>- принтер HP LaserJet 1012 - 1 шт.,</li> <li>- измерительные приборы и инструменты,</li> <li>- доска меловая.</li> </ul>	
Для самостоятельной работы обучающихся	<p>Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.</p>	

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается ОБЯЗАТЕЛЬНО!

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

*Основная литература:*

1. Pimenov V.G. Numerical methods in 2 parts. 2017, 111 p.
2. V. N. Ivanov [Fundamentals of numerical methods for calculating structures](#) (2007). RUDN. 64 pages.
3. Turchak L.I., Plotnikov P. V. [Fundamentals of numerical methods: a textbook](#) (2002). 304 p.

*Дополнительная литература:*

1. Ivanov V. N. Analytical methods for calculating non-canonical shells. RUDN Publishing House, 2010, 542 p.
2. Krahotkina E.V. [Numerical methods in scientific calculations](#): (2015). 162 p.

*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 <http://lib.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 «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Базы данных и поисковые системы:
  - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
  - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
  - реферативная база данных SCOPUS <http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

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

1. Курс лекций по дисциплине «[Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах](#)»

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**


Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «[Numerical methods for Civil Engineering / Численные и численно-аналитические методы в строительных задачах](#)» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - Ом и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.



**Разработчики:**

директор департамента строительства  
Наименование БУП

  
подпись

М.И. Рынковская  
Фамилия И.О.

**Руководитель программы:**

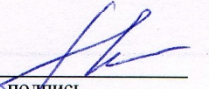
директор департамента строительства  
Наименование БУП

  
подпись

М.И. Рынковская  
Фамилия И.О.

**Руководитель БУП**

директор департамента строительства  
Наименование БУП

  
подпись

М.И. Рынковская  
Фамилия И.О.