

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего профессионального образования**  
**«Владимирский государственный университет**  
**имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
**(ВлГУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебно-методической работе

  
А.А. Панфилов  
« 12 » 02 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Направление подготовки** 08.04.01 «Строительство»

**Профили подготовки** «Теория и проектирование зданий и сооружений»,  
«Проектирование, реконструкция и эксплуатация энергоэффективных зданий»,  
«Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений», «Теория и практика  
организационно-технологических решений», «Водоснабжение городов и промышленных  
предприятий», «Теплогасоснабжение населенных мест и предприятий», «Инженерные  
методы при проектировании и строительстве автодорог»

**Уровень высшего образования** магистратура

**Форма обучения** очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	2/72		36		36	Зачет
<b>Итого</b>	2/72		36		36	Зачет

## **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения дисциплины «Численные методы решения инженерно-технических задач в строительстве» являются изучение численных методов решения инженерных и научно-технических задач в строительстве, получение навыков работы со специализированными программными комплексами, основанными на этих методах.

### **1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина «Численные методы решения инженерно-технических задач в строительстве» относится к базовой части блока 1.

Для ее освоения необходимы знания фундаментальных основ высшей математики, фундаментальных законов и теорий классической физики, теоретической механики, инженерных методов расчета элементов конструкций на прочность и жесткость, основ математического моделирования.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Численные методы решения инженерно-технических задач в строительстве», будут необходимы для освоения дисциплин «Расчет и конструирование элементов зданий и сооружений», «Проектирование специальных конструкций и инженерных сооружений» и др.

### **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины «Численные методы решения инженерно-технических задач в строительстве» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

- 1) Знать: численные методы, используемые при решении инженерных и научно-технических задач в различных областях строительной деятельности (*ОК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-7*).
- 2) Уметь: применять численные методы при решении инженерных и научно-технических задач в различных областях строительной деятельности (*ОК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-7*).
- 3) Владеть: навыками работы со специализированными программными вычислительными комплексами при решении инженерных и научно-технических задач в различных областях строительной деятельности (*ОК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК-3, ПК-7*).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр		Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	Обзор численных методов, использующихся при решении инженерных и научно-технических задач	2	1		2			2			
2	Аппроксимация; использование при обработке результатов экспериментов	2	2		2			2			
3	Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона; использование при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур	2	3-4		4			4			
4	Метод дихотомии; использование при решении	2	5-6		4			4		Рейтинг контроль № 1	

	задач оптимального проектирования конструкций										
5	Метод конечных элементов (МКЭ); использование в расчетах конструкций на прочность, жесткость, устойчивость	2	7-8		4			4		4/100	
6	МКЭ: варианты конечных элементов (КЭ); матрицы жесткости различных КЭ	2	9-10		4			4		4/100	
7	Расчетная схема строительной конструкции (инженерного сооружения). Модели материалов, форм конструкций, внешних воздействий, опор	2	11-12		4			4		2/50	Рейтинг контроль № 2
8	Реализация МКЭ в специализированных вычислительных программах (ПК)	2	13		2			2		2/100	
9	Отечественный ПК STARK. Основы ра-	2	14		2			2		2/100	

	боты										
10	Формирование расчетных схем типовых строительных конструкций в ПК STARK	2	15 - 16		4			4		4/100	
11	Расчет типовых строительных конструкций в ПК STARK	2	17		2			2		2/100	
12	Анализ результатов расчета в ПК STARK	2	18		1			2		1/100	
13	Мастер-класс специалиста проектной организации	2	18		1					1/100	Рейтинг контроль № 3
Всего					36			36		22/61	Зачет

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий предусматривается использование мультимедиа технологий (61% занятий).

Планируется мастер-класс специалиста проектной организации.

Производится работа с компьютерными моделями строительных конструкций в ПК STARK.

#### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Вопросы к зачету

1. Особенности численных методов
2. Основные численные методы, используемые при решении инженерно-технических задач в строительстве
3. Аппроксимация; применение при обработке результатов экспериментов

4. Метод прямоугольников; применение при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур
5. Метод трапеций; применение при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур
6. Метод Симпсона; применение при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур
7. Идея метода дихотомии; применение при решении задач оптимального проектирования конструкций
8. Основная идея МКЭ. Особенности и преимущества метода
9. Виды КЭ
10. Матрицы жесткости стержневых КЭ
11. Порядок реализации МКЭ
12. Расчетная схема строительной конструкции (инженерного сооружения)
13. Возможности ПК STARK
14. Создание расчетных схем типовых строительных конструкций в ПК STARK
15. Анализ и использование результатов расчета типовых строительных конструкций в ПК STARK

#### Самостоятельная работа студентов

1. По темам 1 – 4: изучение других численных методов, используемых при решении инженерно-технических задач в строительстве (методы золотого сечения, равномерного активного перебора)
2. По темам 5, 6: изучение специальных типов КЭ (осесимметричных и др.)
3. По темам 7 – 12: выполнение расчета типовой строительной конструкции в ПК STARK

#### Вопросы для контроля самостоятельной работы студентов

1. Возможности ПК STARK по формированию расчетных схем конструкций различной геометрии
2. Возможности ПК STARK по моделированию материалов конструкций
3. Возможности ПК STARK по моделированию нагрузок
4. Моделирование связей, в том числе – опорных в ПК STARK
5. Варианты представления результатов расчета в ПК STARK
6. Виды КЭ, используемых в ПК STARK
7. Возможности ПК STARK по расчету уникальных конструкций

## Вопросы к рейтинг контролю

Р/к 1

1. Особенности численных методов
2. Основные численные методы, используемые при решении инженерно-технических задач в строительстве
3. Аппроксимация; применение при обработке результатов экспериментов
4. Метод прямоугольников; применение при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур
5. Метод трапеций; применение при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур
6. Метод Симпсона; применение при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур
7. Идея метода дихотомии; применение при решении задач оптимального проектирования конструкций

Р/к 2

1. Основная идея МКЭ. Особенности и преимущества метода
2. Виды КЭ
3. Матрицы жесткости стержневых КЭ
4. Порядок реализации МКЭ
5. Расчетная схема строительной конструкции (инженерного сооружения)

Р/к 3

1. Расчетная схема строительной конструкции (инженерного сооружения)
2. Возможности ПК STARK
3. Создание расчетных схем типовых строительных конструкций в ПК STARK
4. Анализ и использование результатов расчета типовых строительных конструкций в ПК STARK
5. Варианты представления результатов расчета в ПК STARK

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

а) Основная литература:

1. Бахвалов Н. С., Жидков Н. П. и др. «Численные методы» [Электронный ресурс]. М: БИНОМ, 2012.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996308026.html>
2. Бахвалов Н. С., Лапин А. В. и др. «Численные методы в задачах и упражнениях» [Электронный ресурс]. Учебное пособие. М: БИНОМ, 2015.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329809.html>

3. Сидоров В. Н., Вершинин В. В. «Метод конечных элементов в расчете сооружений» [Электронный ресурс]. Учебное пособие. М: Изд-во АСВ.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300904.html>

б) Дополнительная литература

1. Кондратьева Л. Е. «Основы метода конечных элементов». Конспект лекций. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2007. 36 с.

2. Золотой А. Б., Акимов П. А. и др. «Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций» [Электронный ресурс]. М: Изд-во АСВ, 2009.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930936759.html>

3. Присекин В. Л., Расторгуев Г. И. «Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел» [Электронный ресурс]. Новосибирск: НГТУ, 2010. ISBN 978-5-7782-1287-9

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=548237>

в) Интернет-ресурсы:

1. Руководство по ПК STARK (<http://dwg.ru/dnl/4974>)

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Численные методы решения инженерно-технических задач в строительстве»: мультимедийное оборудование, доска, персональные компьютеры с ПК STARK.

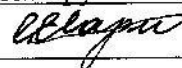


Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство»  
(профили подготовки «Теория и проектирование зданий и сооружений», «Проектирование, реконструкция и эксплуатация энергоэффективных зданий», «Техническая эксплуатация и реконструкция зданий и сооружений», «Теория и практика организационно-технологических решений», «Водоснабжение городов и промышленных предприятий», «Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий», «Инженерные методы при проектировании и строительстве автодорог»)

Рабочую программу составила Кондратьева Людмила Евгеньевна 

Рецензент  
(представитель работодателя) Руководитель проектной группы АСО


ГУП ПИ «Владкоммунпроект»



Шармай С. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивление материалов»

протокол № 5а от 10 февраля 2015 года.

И. о. зав. кафедрой Филатов В. В. 

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Строительство»

протокол № 6 от 12 февраля 2015 года.

Председатель комиссии Авдеев С. Н. 

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_