

№ 2016г.

**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)**



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», «Инженерные  
методы при проектировании и строительстве автодорог»

**Уровень высшего образования** магистратура

**Форма обучения** заочная

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	6	12		54	Зачет
<b>Итого</b>	<b>2/72</b>	<b>6</b>	<b>12</b>		<b>54</b>	<b>Зачет</b>

## 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, использующиеся при решении инженерных и научно-технических задач в различных областях строительной деятельности (ОК-1, ОПК-4, ОПК-10).
- 2) Уметь: применять численные методы при решении инженерных и научно-технических задач в различных областях строительной деятельности (ОК-1, ОПК-4, ОПК-10).
- 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-10).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет две зачетные единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	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	Численные методы, используемые при решении инженерных и научно-технических задач	2		2	2				16		4/100	
2	Метод конечных элементов (МКЭ); использование в расчетах конструкций на прочность, жесткость, устойчивость	2		2	4				16		6/100	
3	Расчетная схема строительной конструкции (инженерного сооружения). Модели материалов, форм конструкций, внешних воздействий, опор	2		1	2				6		3/50	
4	Реализация МКЭ в спе-	2		1	4				16		5/100	

специализированных вычислительных программных комплексах (ПК)										
Всего			6	12			54		18/100	Зачет

#### 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Тактические образовательные технологии, позволяющие достигать цели образования в рамках намеченных целей дисциплины. На всех практических занятиях разбираются конкретные ситуации. Производится работа с численными моделями строительных конструкций.

#### 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, использующиеся при решении инженерно-технических задач в строительстве
3. Аппроксимация; применение при обработке результатов экспериментов
4. Методы прямоугольников, Симпсона, трапеций; применение при определении площадей и др. геометрических характеристик сложных фигур
5. Идея метода дихотомии; применение при решении задач оптимального проектирования конструкций
6. Основная идея МКЭ. Особенности и преимущества метода
7. Виды конечных элементов (КЭ)
8. Матрицы жесткости стержневых КЭ
9. Порядок реализации МКЭ
10. Расчетная схема строительной конструкции (инженерного сооружения)
11. Возможности ПК STARK

Целью самостоятельной работы студентов является изучение тем дисциплины, развитие способности к самообучению и повышению профессионального уровня.

## Вопросы для самостоятельной работы студентов

1. Особенности численных методов математики
2. Особенности численных методов, использующихся при решении инженерно-технических задач в строительстве
3. Метод аппроксимации; применение при обработке результатов экспериментов
4. Методы численного интегрирования; применение при определении площадей и других геометрических характеристик сложных фигур
5. Дихотомия; применение метода дихотомии при решении задач оптимального проектирования конструкций
6. Идея МКЭ. Особенности и преимущества метода
7. Виды КЭ. Специальные КЭ
8. Матрицы жесткости стержневых КЭ (ферменного и балочного)
9. Основные этапы реализации МКЭ
10. Расчетная схема строительной конструкции (инженерного сооружения): моделирование материалов, форм конструкций, нагрузок, связей, в том числе опорных
11. Возможности ПК STARK, других программных комплексов по расчету напряженно-деформированного состояния конструкций

## 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>

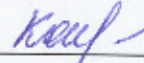
### в) Интернет-ресурсы:

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»: специализированное программное обеспечение, персональные компьютеры, конспекты лекций и практических занятий в электронном виде

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», «Инженерные методы при проектировании и строительстве автодорог»)

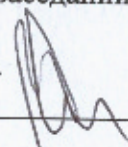
Рабочую программу составила Кондратьева Людмила Евгеньевна 

Рецензент  
(представитель работодателя) Начальник отдела АПР

ГУП «Владимиргражданпроект»  Кувин М. А.

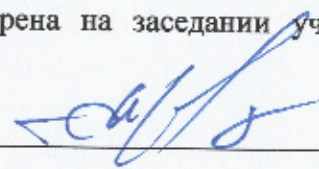
Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивление материалов»

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 (МОДУЛЯ)**

Рабочая программа одобрена на 2016/2017 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 30.08.16 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

---

Рабочая программа одобрена на 2017/2018 учебный год

Протокол заседания кафедры № 1 от 05.09.17 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

---

Рабочая программа одобрена на 2018/2019 учебный год

Протокол заседания кафедры № 13 от 04.06.18 года

Заведующий кафедрой СК  Роскина СВ

---