

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал  
Кафедра естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
Д-р техн. наук.

Н.В. Лобов

«16» 09 2016 г.

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Численные методы в строительстве»

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки	<u>08.03.01 Строительство</u>
Направленность (профиль) программы бакалавриата	<u>Промышленное и гражданское строительство</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Выпускающая кафедра	<u>Технических дисциплин</u>
Форма обучения	<u>Очная, очно-заочная, заочная</u>

Курс: 2

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП) 2  
Часов по рабочему учебному плану (БУП) 72

Виды контроля:

Экзамен: **нет** Зачёт: **4** Курсовой проект: **нет** Курсовая работа: **нет**

Лысьва 2016 г.

**Рабочая программа дисциплины «Численные методы в строительстве» разработана на основании:**

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «12» марта 2015 г. № 201;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль Промышленное и гражданское строительство, утверждённой «28» апреля 2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённого «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Информатика», «Графические пакеты», «Металлические конструкции, включая сварку», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Вычислительные комплексы», «Компьютерное моделирование строительных объектов», «Безопасность зданий и сооружений», «Расчёт и проектирование металлических конструкций», «Расчёт и проектирование железобетонных конструкций», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик  
доц.

А.В. Волков

Рецензент  
канд. физ.-мат. наук, доц.

И.Т. Мухаметьянов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Естественных дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой  
канд. физ.-мат. наук, доц.

И.Т. Мухаметьянов

Согласовано

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

Д.С. Репецкий

Начальник учебно-методического отдела

О.В. Рыданных

Специалист УМО по кафедре ЕН

А.А. Щукина

## 1. Общие положения

**1.1. Цель учебной дисциплины** – расширение и углубление знаний о численных методах и способах их применения для решения теоретических и практических задач строительства с помощью ЭВМ.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующие компетенции:

- владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-4);
- способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6);
- владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14).

### **1.2. Задачи учебной дисциплины:**

- изучение численных методов и способов их применения для решения задач профессиональной деятельности;
- формирование умений решать научно-технические задачи, возникающие в процессе проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и инженерных систем, с применением численных методов и средств вычислительной техники.

### **1.3. Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:**

- численные методы решения нелинейных уравнений и систем линейных уравнений;
- методы приближения и аппроксимации функций, методы обработки экспериментальных данных;
- методы численного интегрирования и дифференцирования;
- численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- вычислительный эксперимент, простейшие математические модели.

### **1.4. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Численные методы в строительстве» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1). Дисциплины (модули).

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>			
ОПК-4	Владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Графические пакеты	
		Информатика	Компьютерное моделирование строительных объектов
ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Графические пакеты	
		Информатика	Вычислительные комплексы
<b>Профессиональная компетенция</b>			
ПК-14	Владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам		Металлические конструкции, включая сварку Железобетонные и каменные конструкции Конструкции из дерева и пластмасс Безопасность зданий и сооружений Расчёт и проектирование железобетонных конструкций

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

### **Знать:**

- основные методы решения нелинейных уравнений и систем линейных уравнений;
- методы приближения и аппроксимации функций, методы обработки экспериментальных данных;
- методы приближённого интегрирования, численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
- программные средства общего назначения;
- общие сведения о вычислительном эксперименте, математическом моделировании;
- назначение, разновидности и сферы применения основных программных вычислительных комплексов, используемых в области проектирования зданий и сооружений;
- алгоритмы реализации основных численных методов.

### **Уметь:**

- применять методы решения нелинейных уравнений и систем линейных уравнений, методы приближения и аппроксимации функций, методы обработки экспериментальных данных, методы приближённого интегрирования, методы решения дифференциальных уравнений;
- решать прикладные задачи строительной отрасли и обрабатывать экспериментальные данные с использованием пакета интегрированной системы MS Excel;
- работать с программными средствами общего назначения, оформлять отчёты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;
- осуществлять поиск, отбор, систематизацию, анализ и обобщение научно-технической информации, её интерпретацию и представление в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм;
- применять программные средства, используемые для автоматизации решения инженерных задач;
- выбирать методы решения поставленной задачи с требуемой точностью, и обосновывать принимаемые решения;
- обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать её с учётом задач исследований.

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенций ОПК-4, ОПК-6 и ПК-14.

## 2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4

<b>Код ОПК-4</b>	<b>Формулировка компетенции</b> Владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
----------------------	--

<b>Код ОПК-4.Б1.В.02</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Владение основными численными методами и способами обработки информации для решения задач строительства, навыками работы с компьютером как средством управления информацией
------------------------------	---

### Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-4.Б1.В.02

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные методы решения нелинейных уравнений и систем линейных уравнений;</li> <li>– методы приближения и аппроксимации функций, методы обработки экспериментальных данных;</li> <li>– методы приближённого интегрирования, численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять методы решения нелинейных уравнений и систем линейных уравнений, методы приближения и аппроксимации функций, методы обработки экспериментальных данных, методы приближённого интегрирования, методы решения дифференциальных уравнений;</li> <li>– решать прикладные задачи строительной отрасли и обрабатывать экспериментальные данные с использованием пакета интегрированной системы MS Excel.</li> </ul>	<p>Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и по подготовке к зачёту</p> <p>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам и зачёту</p>	<p>Собеседование или выборочный теоретический опрос. Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к зачёту</p> <p>Отчёты по лабораторным работам. Вопросы к зачёту</p>

## 2.2. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-6

<b>Код ОПК-6</b>	<b>Формулировка компетенции</b> Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
----------------------	---

<b>Код ОПК-6.Б1.В.02</b>	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способность работать с программными средствами общего назначения, представлять результаты решения инженерно-технических задач в требуемом формате с использованием вычислительных средств и компьютерных технологий
------------------------------	---

## Требования к компонентному составу части компетенции ОПК-6.Б1.В.02

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– программные средства общего назначения.</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– работать с программными средствами общего назначения, оформлять отчёты и презентации с помощью современных офисных информационных технологий, текстовых и графических редакторов, средств печати;</li> <li>– осуществлять поиск, отбор, систематизацию, анализ и обобщение научно-технической информации, её интерпретацию и представление в виде текстов, таблиц, графиков, диаграмм.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам</p> <p>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам</p>	<p>Отчёты по лабораторным работам</p> <p>Отчёты по лабораторным работам</p>

### 2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-14

Код ПК-14	Формулировка компетенции
	Владение методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

Код ПК-14.Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	Владение методами математического (компьютерного) моделирования и способами реализации численных методов при решении задач строительства

## Требования к компонентному составу части компетенции ПК-14.Б1.В.02

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– общие сведения о вычислительном эксперименте, математическом моделировании;</li> <li>– назначение, разновидности и сферы применения основных программных вычислительных комплексов, используемых в области проектирования зданий и сооружений;</li> <li>– алгоритмы реализации основных</li> </ul>	<p>Лекции. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам, изучению теоретического материала и по подготовке к зачёту</p>	<p>Собеседование или выборочный теоретический опрос. Отчёты по лабораторным работам. Вопросы к зачёту</p>

<p>численных методов.</p> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– применять программные средства, используемые для автоматизации решения инженерных задач;</li> <li>– выбирать методы решения поставленной задачи с требуемой точностью, и обосновывать принимаемые решения;</li> <li>– обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать её с учётом задач исследований.</li> </ul>	<p>Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лабораторным работам и зачёту</p>	<p>Отчёты по лабораторным работам. Вопросы к зачёту</p>
--	--	---

### 3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 2 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

#### 3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, всего					
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговые	СРС	час.	ЗЕ				
			Всего	Л	ПЗ						ЛР			
Мод 1	Раздел 1. Погрешности вычислений. Численные методы линейной алгебры	Тема 1. Теория погрешностей. Погрешность вычисления функций	0,5	0,5				1	1,5					
		Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	5,5	1,5	4	0,5	6	12						
		Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений	5	1	4	0,5	5	10,5						
Мод 2	Раздел 3. Приближение функций	<b>Итого по модулю:</b>						<b>11</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>0,67</b>
		Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций	7	1		6		7	14					
		Тема 5. Методы обработки экспериментальных данных	3	1		2	0,5	3	6,5					
Мод 2	Раздел 4. Численное интегрирование и решение дифференциальных уравнений	Тема 6. Численное интегрирование	5	1		4		6	11					
		Тема 7. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	8	2		6	0,5	8	16,5					
		<b>Итого по модулю:</b>						<b>23</b>	<b>5</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>24</b>	<b>48</b>	<b>1,33</b>
<b>Итоговая аттестация:</b>														
<b>Итого за семестр:</b>			<b>34</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>2</b>					

### 3.2. Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, всего		
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговый контроль	СРС	час.	ЗЕ	
			Всего	Л	ПЗ						ЛР
						Всего	Л	ПЗ	ЛР		
Мод 1	Раздел 1. Погрешности вычислений. Численные методы линейной алгебры	Тема 1. Теория погрешностей. Погрешность вычисления функций	1	1					6	7	
		Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	6	2		4	0,5		10	16,5	
		Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений	6	2		4	0,5		10	16,5	
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>13</b>	<b>5</b>		<b>8</b>	<b>1</b>		<b>26</b>	<b>40</b>	<b>1,11</b>
Мод 2	Раздел 3. Приближение функций	Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций	6	2		4			12	18	
		Тема 5. Методы обработки экспериментальных данных	4	2		2	0,5		10	14,5	
		Тема 6. Численное интегрирование	4	4					8	12	
	Раздел 4. Численное интегрирование и решение дифференциальных уравнений	Тема 7. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	7	3		4	0,5		16	23,5	
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>21</b>	<b>11</b>		<b>10</b>	<b>1</b>		<b>46</b>	<b>68</b>	<b>1,89</b>
		<b>Итоговая аттестация:</b>							Зачёт		
		<b>Итого за семестр:</b>	<b>34</b>	<b>16</b>		<b>18</b>	<b>2</b>		<b>72</b>	<b>108</b>	<b>3</b>

### 3.3. Заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер и наименование раздела дисциплины	Номер и наименование темы дисциплины	Количество часов и виды занятий						Трудоёмкость, всего				
			Аудиторная (контактная) работа			КСР	Итоговый контроль	СРС	час.	ЗЕ			
			Всего	Л	ПЗ						ЛР		
Мод 1	Раздел 1. Погрешности вычислений. Численные методы линейной алгебры	Тема 1. Теория погрешностей. Погрешность вычисления функций						1			1		
		Тема 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений	3	1		2	0,5			10		13,5	
		Тема 3. Методы решения нелинейных уравнений	3	1		2	0,5			10		13,5	
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>6</b>	<b>2</b>		<b>4</b>	<b>1</b>		<b>21</b>		<b>28</b>	<b>0,78</b>	
Мод 2	Раздел 3. Приближение функций	Тема 4. Методы приближения и аппроксимации функций	3	1		2	0,5			11		14,5	
		Тема 5. Методы обработки экспериментальных данных	0,5	0,5						4		4,5	
		Тема 6. Численное интегрирование	1	1						4		5	
	Раздел 4. Численное интегрирование и решение дифференциальных уравнений	Тема 7. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	3,5	1,5		2	0,5			12		16	
		<b>Итого по модулю:</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>1</b>		<b>31</b>		<b>40</b>	<b>1,11</b>	
		<b>Итоговая аттестация:</b>							Зачёт		4	0,11	
		<b>Итого за семестр:</b>	<b>14</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>2</b>		<b>52</b>		<b>72</b>	<b>2</b>	

### 3.4. Перечень тем практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

### 3.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	Определение усилий в стержнях конструкции с помощью решения системы линейных алгебраических уравнений
2	3	Решение уравнения о перемещениях в балке с применением метода хорд. Реализация метода в вычислительном комплексе MS Excel
3	4	Аппроксимация технологических параметров в задачах строительства: определение характеристик водяного пара с помощью интерполирования по формуле Лагранжа
4	4	Аппроксимация технологических параметров в задачах строительства: вычисление характеристик стали при различных температурах с применением интерполирования
5	5	Обработка экспериментальных данных с применением метода наименьших квадратов
6	6	Применение методов численного интегрирования для нахождения параметров технологических систем: вычисление объёма конструкции в форме тела вращения, координат центра масс, площади поверхности плоской фигуры
7	7	Приближённое решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера. Реализация метода в вычислительном комплексе MS Excel
8	7	Приближённое решение дифференциальных уравнений первого порядка методами Эйлера-Коши и Рунге-Кутты 4-го порядка. Реализация методов в вычислительном комплексе MS Excel

#### 4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины «Численные методы в строительстве» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта; в конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;
2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия, формулы;
3. особое внимание следует уделить выполнению лабораторных работ, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением лабораторных работ рекомендуется изучить необходимый теоретический материал;
4. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся преподавателем на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

##### 4.1. Тематика для самостоятельного изучения дисциплины

При подготовке к аудиторным занятиям студенту рекомендуется изучать конспект лекций, дополнять его сведениями из учебной литературы, периодических изданий и электронных ресурсов.

Тема 1. Обратная задача теории погрешностей.

Тема 2. Метод Гаусса с выбором главного элемента.

Тема 3. Метод золотого сечения.

Тема 4. Обратное интерполирование.

Тема 6. Вычисление интегралов по формулам прямоугольников.

Погрешность формул.

Тема 7. Метод Адамса решения обыкновенных дифференциальных уравнений.

##### 4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
1	Изучение теоретического материала	1
2	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
3	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	4
4	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	6
5	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	3
6	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта,	4

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоёмкость, часов
	подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	
7	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчёта, подготовка к сдаче отчёта и теории к лабораторной работе	6
	Итого: в АЧ / в ЗЕ	36 / 1

#### 4.3. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных работ основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия. Лабораторные работы направлены на решение профессионально-ориентированных задач.

Самостоятельная работа студента проводится совместно с текущими консультациями преподавателя.

## 5. Фонд оценочных средств дисциплины

### 5.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- собеседование или выборочный теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- отчёты по лабораторным работам;
- контрольная работа (для студентов заочной формы обучения);
- тестирование.

### 5.2. Промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

#### а) Зачёт

#### Порядок проведения зачёта

Зачёт устанавливается как форма итоговой аттестации по дисциплине.

Зачёт охватывает содержание дисциплины, изучаемой в течение семестра.

Сроки и место проведения зачёта планируются расписанием учебного процесса. Зачёт принимается преподавателем-лектором.

Зачёт по дисциплине основывается на результатах выполнения заданий лабораторных работ.

Зачёт по дисциплине получают студенты, имеющие положительные оценки по текущему и рубежному контролю по дисциплине и выполнившие полностью все виды работ, предусмотренные в данном семестре (выполнение и защита лабораторных работ). Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему и рубежному контролю или не сдавшие отчёты по выполненным лабораторным работам, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма зачёта.

Процедура зачёта по дисциплине проводится в форме выполнения практических заданий по разделам дисциплины.

Результат сдачи зачёта оценивается в режиме «зачтено» и «не зачтено». Запись «зачтено» заносится в экзаменационную ведомость и зачётную книжку студента, запись «не зачтено» выставляется только в экзаменационную ведомость.

#### Перечень типовых вопросов для подготовки к зачёту

1. Математические характеристики точности приближённых чисел
2. Общая формула погрешностей
3. Погрешность арифметических действий
4. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод простой итерации, метод Зейделя
5. Решение алгебраических и трансцендентных уравнений. Отделение корней
6. Метод половинного деления. Алгоритм
7. Метод Ньютона
8. Метод итераций
9. Метод хорд
10. Интерполяционный многочлен Лагранжа

11. Первая и вторая интерполяционные формулы Ньютона
12. Численное дифференцирование. Разностные схемы
13. Численное интегрирование. Формула прямоугольника
14. Численное интегрирование. Формула трапеций
15. Численное интегрирование. Формула Симпсона
16. Интегрирование с заданной степенью точности
17. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера
18. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Эйлера-Коши
19. Численные методы решения дифференциальных уравнений. Метод Рунге-Кутты

Фонд оценочных средств входит в состав УМКД на правах отдельного документа.

б) **Экзамен** не предусмотрен.

**6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

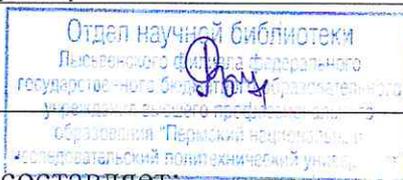
**6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины**

**Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
08.03.01	4	30 чел.	<p align="center"><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Жидков Е.Н. Вычислительная математика [Текст]: учебник / Е.Н. Жидков. - 2-е изд. перераб. - М.: Академия, 2013. - 208 с. - (Бакалавриат).</li> <li>2. Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики: учеб. пособие / М.Г. Бояршинов. - Пермь: ПГТУ, 2008. - 421 с.</li> <li>3. Поршнев С. Вычислительная математика. Курс лекций / С. Поршнев. - СПб.: БХВ Санкт-Петербург, 2004. - 320 с.</li> <li>4. Численные методы решения задач строительства [электронный ресурс]: учеб. пособие: в 2 ч. / Г.Г. Кашеварова, Т.Б. Пермякова, М.Е. Лаищева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. Режим доступа: <a href="http://lib.pstu.ru/elib">http://lib.pstu.ru/elib</a></li> </ol> <p align="center"><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бахвалов Н.С. Численные методы в задачах и упражнениях: учеб. пособие / Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков; под ред. В.А. Садовниченко. - М.: Высшая школа, 2000. - 190 с.</li> <li>2. Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и линейные уравнения): учеб. пособие для ВУЗов / В.М. Вержбицкий. - М.: Высшая школа, 2000. - 266 с.: ил.</li> <li>3. Численные методы: сборник лабораторных работ / авт.-сост. И.П. Половина. - Пермь: Пермский университет, 2007, 2003. - 68 с.</li> <li>4. Бояршинов М.Г. Методы вычислительной математики [электронный ресурс]: учеб. пособие / М.Г. Бояршинов. - Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 421 с. Режим доступа: <a href="http://lib.pstu.ru/elib">http://lib.pstu.ru/elib</a></li> </ol>	5 6 35 ЭР 13 30 56 ЭР	Конюхов М.И.

**СОГЛАСОВАНО:**

Зав. отделом научной библиотеки



И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой:

на 01.09.2016 – более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой:

на 01.09.2016 – более 1 экз/обуч.  
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>

**6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

**6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы**

1. Офисный пакет Microsoft Office Профессиональный плюс 2007
2. Среда программирования PascalABC.NET

**6.3.2. Перечень информационных справочных систем**

Информационные справочные системы не требуются.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**7.1. Специализированные лаборатории и классы**

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Компьютерный класс	Кафедра ЕН	103 В	108	42

**7.2. Основное учебное оборудование**

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1.	Доска аудиторная для написания мелом	1	оперативное управление	103 В
2.	Настенный экран	1		
3.	Персональный компьютер «Style»	1		
4.	Компьютер в комплекте	15		
5.	Проектор Acer P1270 DLP	1		

### Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		