



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Строительный факультет

Кафедра «Строительные конструкции и вычислительная механика»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

« 08 » 11 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Численные методы в строительстве»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Программа академического бакалавриата
Направление 08.03.01 «Строительство»**

Профили программы бакалавриата Промышленное и гражданское строительство,
Городское строительство и хозяйство,
Водоснабжение и водоотведение,
Теплогазоснабжение и вентиляция,
Экспертиза и управление недвижимостью,
Производство строительных материалов, изделий и
конструкций

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

Архитектура и урбанистика,
Строительные конструкции и вычислительная ме-
ханика,
Строительное производство и геотехника,
Строительный инжиниринг и материаловедение,
Теплогазоснабжение, вентиляция и водоснабжение
и водоотведение

Форма обучения:

очная

Курс: 2

Семестр(-ы): 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 2 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 72 ч

Виды контроля:

Экзамен: -нет

Зачёт: 4 семестр

Курсовой проект: -нет

Курсовая работа: -нет

Пермь 2016

Учебно методический комплекс дисциплины «Численные методы в строительстве» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации. № 201 от «12» марта 2015г;
- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилям Промышленное и гражданское строительство, Городское строительство и хозяйство, Водоснабжение и водоотведение, Теплогазоснабжение и вентиляция, Экспертиза и управление недвижимостью, Производство строительных материалов, изделий и конструкций, утверждённых 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базовых учебных планов очной формы обучения по профилям Промышленное и гражданское строительство, Городское строительство и хозяйство, Водоснабжение и водоотведение, Теплогазоснабжение и вентиляция, Экспертиза и управление недвижимостью, Производство строительных материалов, изделий и конструкций, утверждённых 28 апреля 2016г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплины Информатика, Графические пакеты, Вычислительные комплексы, Компьютерное моделирование строительных объектов, Металлические конструкции, включая сварку, Железобетонные и каменные конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков), участвующей в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик(-и) канд.техн.наук,,доц.  Т.Б.Пермякова

Ст.преподаватель  М.Е.Лаищева

Рецензент д-р техн.наук,проф.  Г.Г.Кашеварова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Строительные конструкции и вычислительная механика» 10 октября 2016г., протокол № 3/17.

Заведующий кафедрой,
«Строительные конструкции и
вычислительная механика»,ведущей дисциплину
д-р техн.наук, проф.

 Г.Г. Кашеварова
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией строительного факультета 21 октября 2016г., протокол № 4/17.

Председатель учебно-методической комиссии
строительного факультета
канд.техн.наук,,доц

 И.И.Зуева
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительные конструкции и
вычислительная механика» ,
д-р техн.наук, проф.
(учёная степень, звание)

 Г.Г.Кашеварова
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительное производство и геотехника»,
д-р техн.наук, проф.
(учёная степень, звание)



(подпись)

А.Б.Пономарев
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Теплогазоснабжение и вентиляция
и водоснабжение и водоотведение»,
д-р техн.наук, проф.



(подпись)

О.И.Ручкина
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Архитектура и урбанистика»,
д-р техн.наук, проф.
(учёная степень, звание)



(подпись)

С.В.Максимова
(инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
«Строительный инжиниринг и материаловедение»,
д-р техн.наук, проф.



(подпись)

В. А.Харитонов
(инициалы, фамилия)

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



(подпись)

Д. С. Репецкий
(инициалы, фамилия)

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины.

Целью изучения дисциплины является подготовка к профессиональной деятельности в условиях современных информационных технологий в области строительства (проектирования, организации и управления строительством), формирование навыков решения задач строительства с использованием ЭВМ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает 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 ее 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 автоматизированных 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 решения задач строительства с использованием современных компьютерных технологий;
- **формирование умения** применять свои знания в решении технических и экономических задач, в которых возникают вопросы выбора оптимальных решений и работы со стандартными пакетами прикладных программ;
- **формирование навыков** решения научно-технических задач, возникающих в процессе проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и инженерных систем с использованием информационных технологий.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- современные компьютерные технологии и использование их в профессиональной деятельности;
- численные методы решения задач строительства;
- вычислительный эксперимент, простейшие математические модели.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы в строительстве» относится к вариативной части **Блока1 «Дисциплины»(Модули)** и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

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

знать:

- общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании;
- задачи математического (линейного) программирования, применяемые при решении задач строительства;
- основные методы решения вычислительной математики, методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, используемые при решении инженерных задач строительства;

уметь:

- выбирать и применять математические методы при решении задач строительства; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию;
- использовать возможности вычислительного комплекса MS Excel для анализа информации, проводить всевозможные вычисления, строить наглядные зависимости;

владеть:

- навыками построения простейших математических моделей по результатам экспериментальных данных;
- навыками использования численных методов для решения прикладных задач строительства;
- навыками практического использования и технологией работы в программном комплексе MS Excel, обработки, анализа и представления информации.

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 (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ОПК-4	владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;	Информатика	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
ОПК-6	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;	Информатика	Вычислительные комплексы, Компьютерное моделирование строительных объектов, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков)
ПК-14	владением 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		Металлические конструкции, включая сварку, Железобетонные и каменные конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс

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

2. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

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

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4

Код ОПК-4	Формулировка компетенции владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
------------------	--

ОПК-4. Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции владением эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;
---------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – основные методы решения вычислительной математики, методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, используемые при решении инженерных задач строительства;	<i>Лекции; Самостоятельная работа</i>	<i>Собеседование, вопросы к зачету</i>
Умеет: – использовать возможности вычислительного комплекса MS Excel для анализа информации, проводить всевозможные вычисления, строить наглядные зависимости;	<i>Лабораторные работы; Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам, вопросы к зачету</i>
Владеет: – навыками использования численных методов для решения прикладных задач строительства;	<i>Лабораторные работы; Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам,</i>

2.2. Дисциплинарная карта компетенции ОПК-6

Код ОПК-6	Формулировка компетенции способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
------------------	---

ОПК-6. Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;
---------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании; – задачи математического (линейного) программирования, применяемые при решении задач строительства;	<i>Лекции, Самостоятельная работа</i>	<i>Собеседование, вопросы к зачету</i>
Умеет: – выбирать и применять математические методы при решения задач строительства; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию;	<i>Лабораторные работы, Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам, вопросы к зачету</i>
Владеет: – навыками практического использования и технологией работы в программном комплексе MS Excel, обработки, анализа и представления информации.	<i>Лабораторные работы, Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам,</i>

2.3. Дисциплинарная карта компетенции ПК-14

Код ПК-14	Формулировка компетенции владением 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
ПК-14. Б1.В.02	Формулировка дисциплинарной части компетенции владением методами и средствами математического (компьютерного) моделирования с использованием стандартных программно-вычислительных комплексов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании; – задачи математического (линейного) программирования, применяемые при решении задач строительства;	<i>Лекции, Самостоятельная работа</i>	<i>Собеседование, вопросы к зачету</i>
Умеет: – выбирать и применять математические методы при решения задач строительства; обрабатывать полученную в ходе исследований информацию;	<i>Лабораторные работы, Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам, вопросы к зачету</i>

цию;		
Владеет: – навыками построения простейших математических моделей по результатам экспериментальных данных;	<i>Лабораторные работы, Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам,</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 2 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся, указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная) работа	36	36
	- в том числе в интерактивной форме	10	10
	- лекции (Л)	8	8
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- практические занятия	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	26	26
	- в том числе в интерактивной форме	10	10
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36	36
	- изучение теоретического материала	9	9
	- расчётно-графические работы	-	-
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	9	9
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	18	18
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачет	-	-
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	72	72
	в зачётных единицах (ЗЕ)	2	2

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисцип- лины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	Ито- говый кон- троль	само- стоя- тель- ная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1		1					2	
		2		1		4			6	
		3		1		4			4	
		4		1		6			5	
	Всего по модулю:				4		14	1		17
2	2	5				1			1	
		6		1		3			5	
		7		1		4			5	
	3	8		2		4			8	
	Всего по модулю:				4		12	1		19
Промежуточная аттестация								зачет		
Итого:				8		26	2		36	72/2

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Основы численных методов решения задач строительства. Л – 4 ч, ЛР – 14 ч, СРС – 17 ч., КСР-1ч.

Раздел 1. Введение. Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании.

Тема 1. Общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании. Вычислительный эксперимент и его схема. Особенности вычислительного эксперимента. Основные понятия математического моделирования. Численные методы решения задач. Дискретизация задачи. Структура погрешности (основные источники).

Тема 2. Численные методы решения нелинейных уравнений.

Методы решения нелинейных уравнений (прямые, итерационные). Два этапа решения нелинейных уравнений (локализация корней, уточнение приближенного значения корня до заданной точности). Методы Ньютона, хорд, половинного деления. Решение нелинейных уравнений средствами приложения Excel. Анализ результатов вычислений. Оценка точности.

Тема 3. Квадратурные формулы численного интегрирования. Геометрический смысл определенного интеграла. Метод половинного шага. Приближенные формулы трапеций, прямоугольников, Симпсона. Численное интегрирование средствами приложения Excel. Оценка точности вычисления.

Тема 4. Среднеквадратичное приближение. Геометрический смысл задачи аппроксимации. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов. Коэффициент корреляции. Оценка точности приближения. Эмпирические формулы с двумя параметрами. Метод выравнивания. Решение задач аппроксимации средствами приложения Excel.

Модуль 2. Задачи линейной алгебры и линейного программирования. Л – 4ч, ЛР – 12 ч, СРС – 19 ч., КСР-1ч.

Раздел 2. Задачи линейной алгебры.

Тема 5. Виды матриц. Действия над матрицами. Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица. Нормы матрицы и вектора. Матричные функции приложения MS Excel.

Тема 6. Численные методы решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Системы линейных алгебраических уравнений. Методы решения СЛАУ. Прямые методы решения СЛАУ. Метод Гаусса.

Тема 7. Итерационные методы решения СЛАУ. Метод Якоби (простых итераций), метод Гаусса-Зейделя. Условия сходимости итерационного процесса. Обусловленность задач и вычислений. Корректность.

Раздел 3. Задачи линейного программирования. Численные методы оптимизации.

Тема 8. Математическая модель задачи оптимизации. Задачи линейного программирования. Геометрический метод решения задач ЛП. Симплекс метод. Применение модели линейного программирования в задачах управления производством. Решение задач оптимизации с помощью таблиц Excel.

4.3 Перечень тем практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	2	Решение нелинейных уравнений численными методами
2	4	Аппроксимация зависимостей
3	5	Матричные функции в программном комплексе MS Excel
4	6,7	Прямые и приближенные методы решения СЛАУ. Реализация методов Гаусса и Якоби
5	8	Решение задачи линейного программирования

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1. Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудо- ём- кость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала.	2
2	Изучение студентами теоретического материала.	1
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчета по лабораторной работе.	4
3	Изучение студентами теоретического материала.	1
	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе.	4
4	Изучение студентами теоретического материала.	1
	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе.	4
5	Изучение студентами теоретического материала.	1
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
6	Изучение студентами теоретического материала.	1
	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе.	2
7	Изучение студентами теоретического материала.	1
	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе.	2
8	Изучение студентами теоретического материала.	1
	Подготовка к аудиторным занятиям.	1
	Подготовка отчета по лабораторной работе.	2
	Итого: в ч / в 3Е	36ч 13Е

5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект(курсовая работа) не предусмотрен.

5.3. Реферат

Реферат не предусмотрен.

5.4. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5.5. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены с использованием инновационного объяснительно-иллюстративного метода с элементами проблемного изложения.

Для проведения **лабораторных работ** используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение ситуационных профессионально-ориентированных задач на основании изучения теоретического материала.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методических разработок, специальной учебной и научной литературы).

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций проводится в форме

- собеседования (теоретического опроса);
- оценка работы студента на лекционных и занятиях и при выполнении лабораторных работ.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании разделов и модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольной работы;
- защита отчетов по лабораторным работам (модуль 1, 2).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Условия проставления зачёта по дисциплине:

Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля при условии выполнения всех лабораторных работ по решению задач и их защиты. При этом студенту могут быть заданы теоретические вопросы, предложены контрольные задания.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4. Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Промежуточный
	ТО	ЛР	КР	Зачет
Знает: – общие сведения о вычислительном эксперименте и математическом моделировании; – задачи математического (линейного) программирования, применяемые при решении задач строительства; – основные методы решения вычислительной математики, методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования, используемые при решении инженерных задач строительства;	ТО		КР	По результатам текущего и рубежного контроля

ТО - теоретический опрос;

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка знаний и умений);
ЛР – отчет по лабораторной работе;

ЛР – отчет по лабораторной работе (оценка умений и владений).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.02
**Численные методы
в строительстве**

(индекс и полное название
дисциплины)

Блок1. Дисциплины (Модули)

(цикл дисциплины)

☐
☒

базовая часть цикла

вариативная часть цикла

☒
☐

обязательная

по выбору студента

08.03.01

(код направления подго-
товки /
специальности)

Строительство
Промышленное и гражданское строительство
Городское строительство и хозяйство
Водоснабжение и водоотведение
Теплогазоснабжение и вентиляция
Экспертиза и управление недвижимостью
Производство строительных материалов, изделий и конструкций
(полное название направления подготовки / специальности)

**СТ/ ПГС, ГСХ, ВВ, ТВ,
ЭУН, ПСК**

(аббревиатура направления
/ специальности)

Уровень подготовки:

☐	специалист
☒	бакалавр
☐	магистр

Форма обучения:

☒	очная
☐	заочная
☐	очно-заочная

2016

(год утверждения
учебного плана ОПОП)

Семестр(-ы): 4

Количество групп: 6

Количество студентов: 100

Строительный факультет

Кафедра «Строительные конструкции и вычислительная механика»,

Т.Б. Пермякова, канд.техн.наук, доц. ,

М.Е. Лаищева, ст.преп.

тел.2198361

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количе-ство экземпляров в библиотеке
1	2	3
1. Основная литература		
1	Кашеварова Г.Г., Пермякова Т.Б., Лаищева М.Е. Численные методы решения задач строительства на ЭВМ. Учебное пособие. Пермь, Изд-во ПНИПУ, 2015.-170с.	50+ЭБ
2	Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов : учебное пособие для вузов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников.— М.: Физматлит, 2005 .— 300 с.	110

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
3	Вержбицкий В.М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов — М.: ОНИКС 21 век, 2005 .— 399 с.	16
4	Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения) : Учеб. пособие для вузов - М. : ОНИКС 21 век, 2005 .— 431 с.	20
5	Демидович Б.П., И.А.Марон. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие, стер .— СПб : Лань, 2008 .— 400 с	30
6	Попов А. Excel. Практическое руководство. М.: ДЕСС КОМ. 2009. -354с.	
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. — Электрон. дан. (1 912 записей). — Пермь, 2014- . — Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . — Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

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

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	ЛР	Электронные таблицы Microsoft Excel		Лабораторные работы
2	ЛР	Текстовый редактор Word		Подготовка отчетов по лабораторным работам

8.4. Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Электронные лекции-презентации

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Лекционные занятия:

- комплект электронных видео-лекций / слайдов,
- аудитории (301, 204, 407 к.4), оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Лабораторные работы:

- компьютерные классы (а. 301, 305, 306 к. 4), компьютеры класса Pentium, лазерный принтер XEROX.
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, электронные таблицы);

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра СКВМ	301, к.4	72	16
2	Компьютерный класс	Кафедра СКВМ	305, к.4	36	14
3	Компьютерный класс	Кафедра СКВМ	306, к.4	36	10

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – 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	2	3	4	5
1	Компьютеры	16	Оперативное управление	301, к.4
2	Компьютеры	14	Оперативное управление	305, к.4
3	Компьютеры	10	Оперативное управление	306, к.4

Лист регистрации изменений

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