



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
Директор, проф.

Н. В. Лобов Н. В. Лобов

«08» 11 2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Вычислительные комплексы»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 08.03.01 «Строительство»

Профиль программы бакалавриата

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация выпускника:

бакалавр

Выпускающие кафедры:

Строительные конструкции и вычислительная
механика

Строительное производство и геотехника

Архитектура и урбанистика

Форма обучения:

очная

Курс: 3

Семестр(-ы): 6

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

2 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

72 ч

Виды контроля:

Экзамен: -нет

Зачёт: 6 семестр

Курсовой проект: -нет

Курсовая работа: -нет

Пермь 2016

Учебно методический комплекс дисциплины «Вычислительные комплексы»
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;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилю Промышленное и гражданское строительство, утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения, утверждённого 28 апреля 2016г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин Информатика, Численные методы в строительстве, Графические пакеты, Металлические конструкции, включая сварку, Железобетонные и каменные конструкции, Конструкции из дерева и пластмасс, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик(-и) д-р техн.наук, проф.  Г.Г. Кашеварова

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

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.


(подпись)

Г.Г. Кашеварова

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

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


(подпись)

И.И.Зуева

СОГЛАСОВАНО

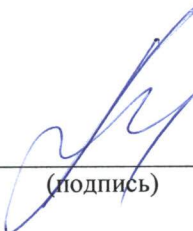
Заведующий выпускающей кафедры
«Строительные конструкции и
вычислительная механика»,
д-р техн.наук, проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Г.Г.Кашеварова

СОГЛАСОВАНО

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


(подпись)

А.Б.Пономарев

СОГЛАСОВАНО

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

С.В.Максимова

(подпись)

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

Д. С. Репецкий

(подпись)

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины.

Целью изучения дисциплины является

- формирование умения работы с пакетами прикладных программ;
- формирование навыков решения научно-технических задач строительства с использованием ЭВМ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- 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 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 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 с 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 «Вычислительные комплексы» относится к вариативной части **Блока 1 «Дисциплины» (Модули)** и является дисциплиной по выбору при освоении ОПОП по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», по профилю «Промышленное и гражданское строительство».

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

знать:

- общие сведения о вычислительном эксперименте, математическом моделировании;
- основные методы решения краевых задач, используемые при решении научно-технических задач строительства;
- назначение, разновидности и сферы применения основных программных вычислительных комплексов, используемые в области проектирования зданий и сооружений;

уметь:

- использовать численные методы для решения прикладных задач строительства;

- выбирать методы, требуемые для решения поставленной экспериментальной задачи с требуемой точностью, и обосновывать принимаемые решения;
- обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований ;
- применять современные программные средства, используемые для автоматизации решения инженерных задач;

владеть:

- навыками численного решения прикладных задач строительной отрасли, методами моделирования;
- навыками построения простейших математических моделей на основе экспериментального материала;
- навыками и технологией работы при решении расчетно-конструкторских задач с использованием программных вычислительных комплексов.

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-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, Численные методы в строительстве, Графические пакеты	
ПК-14	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		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

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

2.1. 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;

Код ОПК-6. Б1.ДВ.03.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Владение основными численными методами и способами обработки информации для решения задач строительства, имеет навыки работы с компьютерными технологиями
--------------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – основные методы решения краевых задач, используемые при решении научно-технических задач строительства;	<i>Лекции; Самостоятельная работа</i>	<i>Собеседование, вопросы к зачету</i>
Умеет: – использовать численные методы для решения прикладных задач строительства; – обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований ;	<i>Лабораторные работы; Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам, вопросы к зачету</i>
Владеет: – навыками и технологией работы в решении расчетно-конструкторских задач с использованием программных вычислительных комплексов..	<i>Лабораторные работы; Самостоятельная работа</i>	<i>Отчеты по лабораторным работам</i>

2.1. 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
----------------------	---

Код ПК-14. Б1.ДВ.03.1	Формулировка дисциплинарной части компетенции Умение применять методы математического (компьютерного) моделирования с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, теоретического и экспериментального исследования при решении задач строительства
--------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – общие сведения о вычислительном эксперименте, математическом моделировании; основы математической теории планирования эксперимента; – назначение, разновидности и сферы применения основных программных вычислительных комплексов,	<i>Лекции; Самостоятельная работа</i>	<i>Собеседование, вопросы к зачету</i>

используемые в области проектирования зданий и сооружений;		
Умеет: – выбирать методы, требуемые для решения поставленной экспериментальной задачи с требуемой точностью, и обосновывать принимаемые решения; – применять современные программные средства, используемые для автоматизации решения инженерных задач;	Лабораторные работы; Самостоятельная работа	Отчеты по лабораторным работам, вопросы к зачету
Владеет: – навыками теоретического и экспериментального исследования и решения прикладных задач строительной отрасли; методами моделирования, – навыками построения простейших математических моделей на основе эксперимента;	Лабораторные работы; Самостоятельная работа	Отчеты по лабораторным работам,

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		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	Аудиторная (контактная) работа	36		36
	- в том числе в интерактивной форме	18		18
	- лекции (Л)	16		16
	- в том числе в интерактивной форме	-		-
	- практические занятия (ПЗ)	-		-
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лабораторные работы (ЛР)	18		18
	- в том числе в интерактивной форме	18		18
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	36		36
	- изучение теоретического материала	12		12
	- расчётно-графические работы			
	- курсовой проект	-		-
	- курсовая работа	-		-
	- реферат	-		-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	12		12
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	12		12
	- индивидуальные задания	-		-
	- другие виды самостоятельной работы (указать, какие)	-		-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачёт	-		-
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 учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / 3Е
			аудиторная работа				КСР	Итого вый контр оль	самост оатель ная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	2	2					6	
		2	8	2		3			8	
		3	8	2		3			9	
	Итого по одулю:		12	6		6	1		23	36/1
2	2	4	6	2		4			5	
		5	1	2					4	
	3	6	17	6		8			4	
	Итого по модулю:		24	10		12	1		13	36/1
Промежуточная аттестация								зачет		
Всего:			34	16		18	2		36	72/2

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Численные методы решения дифференциальных уравнений.

Раздел 1. Численные методы решения задач Коши и краевых задач.

Л – 6 ч, ЛР – 6 ч, СРС – 23 ч., КСР-1 ч.

Тема 1. Общие сведения о дифференциальных уравнениях и методах их решения.

Классификация уравнений: обыкновенные дифференциальные уравнения и дифференциальные уравнения в частных производных. Типы задач, описываемых дифференциальными уравнениями: задачи Коши и краевые задачи и методы их решения. Обыкновенные дифференциальные уравнения в расчетах строительных конструкций.

Тема 2. Численные методы решения задачи Коши.

Метод Эйлера и Рунге-Кутты. Оценка точности методов. Решение задачи Коши средствами приложения Excel. Анализ результатов вычислений. Оценка точности.

Тема 3. Численные методы решения краевой задачи. Разновидности методов решения краевых задач. Метод конечных разностей. Разностная схема краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения 2-го порядка. Метод прогонки решения системы линейных алгебраических уравнений с трехдиагональной матрицей. Численное интегрирование средствами приложения Excel. Оценка точности вычисления.

Модуль 2. Вариационный подход к решению краевых задач.

Раздел 2. Вариационные методы решения краевых задач.

Л – 4 ч, ЛР – 4 ч, СРС – 5 ч., КСР-0,5 ч.

Тема 4. Основные понятия вариационного исчисления. Связь решения краевой задачи с нахождением минимума функционала. Метод Ритца.

Тема 5. Дифференциальные уравнения в частных производных в расчетах строительных объектов и методы их решения. Математические модели задач, описываемых дифференциальными уравнениями в частных производных в расчетах строительных объектов. Дополнительные условия для получения частного решения.

Раздел 3. Метод конечных элементов.

Л – 6 ч, ЛР – 8 ч, СРС – 7 ч., КСР-0,5 ч.

Тема 6. Основы метода конечных элементов. Основные теоретические положения МКЭ: функционал, связанный с краевой задачей, понятие конечного элемента. Общая схема решения задач МКЭ. Дискретизация расчетной схемы, нумерация узлов и элементов, типы конечных элементов, понятие о числе степеней свободы КЭ. Аппроксимирующие функции конечного элемента. Получение разрешающих уравнений МКЭ на примере плоской стержневой системы. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Математические модели и расчет изгибаемых плит МКЭ. Теоретическая и практическая сходимость МКЭ.

Тема 7. Практическая реализация МКЭ. Расчет плоской рамы и железобетонной плиты перекрытия на статические нагрузки. Вычислительные комплексы в современной системе проектирования: LIRA-Windows, SCAD Office. Общие сведения, состав, структура, назначение, возможности. Пользовательский интерфейс программных вычислительных комплексов.

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	1	Приближенное решение дифференциальных уравнений первого порядка методом Эйлера и Рунге-Кутты. Реализация методов в вычислительном комплексе MS Excel
2	2	Численные методы решения линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с краевыми условиями. Метод конечных разностей
3	3	Решение краевой задачи об изгибе балки методом Ритца
4	4	Метод конечных элементов. Построение расчетной модели.
5	5	Знакомство с технологией работы программного комплекса Лира – Windows. Расчет плоской рамы на статические нагрузки в ПК Лира – Windows
6	6	Работа в программном комплексе Лира – Windows. Расчет железобетонной плиты перекрытия в ПК Лира – Windows

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	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1(1)	Изучение теоретического материала.	2
2(1)	Изучение студентами теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям (выполнение лабораторных работ)	2
	Подготовка отчётов по лабораторным работам.	2
3(1)	Изучение студентами теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям (выполнение лабораторных работ)	2
	Подготовка отчётов по лабораторным работам.	2
4(2)	Изучение студентами теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям (выполнение лабораторных работ)	2
	Подготовка отчётов по лабораторным работам.	2
5(2)	Изучение студентами теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям (выполнение лабораторных работ)	2
6(3)	Изучение студентами теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям (выполнение лабораторных работ)	2
	Подготовка отчётов по лабораторным работам.	2
7(3)	Подготовка к аудиторным занятиям (выполнение лабораторных работ)	2
	Подготовка отчётов по лабораторным работам.	4
	Итого: в ч / в ЗЕ	36ч 13Е

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно:

Тема 3. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений [1].

Тема 7. Пользовательский интерфейс программных вычислительных комплексов.[1, 14]. Альтернативные программные комплексы.

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. При проведении лабораторных работ преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения ситуационных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

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 дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- собеседование;
- контроль самостоятельной работы студентов.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

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

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

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт

Условия проставления зачёта по дисциплине:

- Зачёт по дисциплине выставляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при выполнении лабораторных работ и самостоятельной работы.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, 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 (ЗУВы)	Вид контроля					
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	Тре н. (ЛР)	Зач ёт
Знает: – общие сведения о вычислительном эксперименте, математическом моделировании; – основные методы решения краевых задач, используемые при решении научно-технических задач строительства; – назначение, разновидности и сферы применения основных программных вычислительных комплексов, используемые в области проектирования зданий и сооружений;		+				+
Умеет: – использовать численные методы для решения прикладных задач строительства; – выбирать методы, требуемые для решения поставленной экспериментальной задачи с требуемой точностью, и обосновывать принимаемые решения; – обрабатывать полученную в ходе исследований информацию, анализировать и осмысливать ее с учетом задач исследований ; – применять современные программные средства, используемые для автоматизации решения инженерных задач;			+		+	+
			+		+	+
			+		+	+
			+		+	+
Владеет: – навыками численного решения прикладных задач строительной отрасли, методами моделирования; – навыками построения простейших математических моделей на основе экспериментального материала; – навыками и технологией работы при решении расчетно-конструкторских задач с использованием программных вычислительных комплексов..					+	
					+	
					+	

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);

ГР (КР) – расчетно-графическая работа(курсовой проект , курсовая работа, индивидуальное задание) (оценка умений и владений);

Трен. (ЛР) – выполнение тренажей и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение часов по учебным неделям																		Итого, ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Разделы	P1						P2						P3						
Лекции	2		2		2		2		2		2		2		2				16
Лабораторные работы		2		2		2		2		2		2		2		2		2	18
КСР						0,5								1				0,5	2
Изучение теоретического материала		1	1	1	1	1	1	1	1		1		1		1	1			12
Подготовка к аудиторным занятиям (выполнение лабораторных работ)		1		1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1		12
Подготовка отчетов по лабораторным работам			1		1		1		1	1	1	1	1	1	1	1	1		12
Модуль:	M1						M2												
Контр. тестирование						+												+	
Дисциплин. контроль																			Зачёт

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.03.1 Вычислительные комплексы 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 подготовки / специальности)	Строительство Промышленное и гражданское строительство (полное название направления подготовки / специальности)	
СТ/ПГС (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестр(-ы): <u>6</u>	Количество групп: <u>4</u> Количество студентов: <u>100</u>

Г.Г.Кашеварова, доктор техн.наук,
Строительный факультет
Кафедра «Строительные конструкции и вычислительная механика»,
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)	Количество 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
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
3	Вержбицкий В.М. Численные методы (линейная алгебра и нелинейные уравнения) : Учеб. пособие для вузов / В.М.Вержбицкий. — 2-е изд., испр. — М. : ОНИКС 21 век, 2005. — 431 с.	20
4	Вержбицкий В.М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / В. М. Вержбицкий. — 2-е изд., испр. — Москва : ОНИКС 21 век, 2005. — 399 с.	16
5	Б.П.Демидович Б.П., И.А.Марон. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения : учебное пособие, стер. — СПб : Лань, 2008. — 400 с	30 +ЭБС «Лань»
	Турчак Л.И., Плотников П.В. Основы численных методов : учебное пособие для вузов / Л. И. Турчак, П. В. Плотников. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2005. — 300 с.	110
6	Кашеварова Г.Г. Основы автоматизации проектирования в строительстве. Пермь 2007.-298с.	150
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.	
2	Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманит., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». — Санкт-Петербург : Лань, 2010- . — Режим доступа: http://e.lanbook.com/ . — Загл. с экрана.	

Основные 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

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		Расчетная часть лабораторных работ
2	ЛР	Текстовый редактор Word		Подготовка отчетов лабораторных работ
3	ЛР	Программный комплекс Лира – Windows		Расчетная часть лабораторных работ
	ЛР	Программный комплекс MathCAD		Расчетная часть лабораторных работ

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, 406, 407 к.4), оснащены презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),

Практические занятия:

- 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);
- программные комплексы MathCAD, Лира – Windows.

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		