

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ПИ

 Гайдай Н.К.

"3" мая 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.4.1 «Вычислительные методы в строительстве»**

Направления (специальности) подготовки

**08.03.01 Строительство**

Профиль подготовки  
**Строительство автомобильных дорог и аэродромов**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения

Очная, заочная

г. Магадан 2017 г.

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

**Целями** дисциплины «Вычислительные методы в строительстве» являются:

- подготовка бакалавра по направлению «Строительство», знающего математические постановки инженерных задач и основные вычислительные методы их решения, умеющего использовать современные программные средства для численного решения практических задач на ЭВМ;
- формирование представлений студентов об основных понятиях вычислительных методов в строительстве, позволяющих решать прикладные задачи, используя вычислительную технику;
- изучение способов и методов использования современных программных продуктов в области строительства;
- изучение и применение методов вычислительных методов к исследованию и реализации на ЭВМ различных математических моделей на основе алгоритмизации и программирования, что составляет основу вычислительного эксперимента;
- формирование у студентов систематического представления о вычислительных методах и алгоритмах.

Задачи дисциплины:

- приобретение и формирование у студентов подхода к использованию компьютера для принятия оптимальных, экономичных и обоснованных решений на основе вариантов вычислений;
- научить будущих специалистов в области строительства автомобильных дорог и аэрородомов основам расчетов на прочность, устойчивость и динамику с использованием метода конечных элементов (МКЭ);
- освоить теоретические основы МКЭ;
- получить теоретические сведения и практические навыки эксплуатации современных пакетов конечно-элементного анализа и использования САПР;
- сформировать у будущего специалиста мышление, позволяющее использовать классические и интеллектуальные САПР,
- выявлять особенности моделирования, проектирования и эксплуатации реальных строительных конструкций, сооружений и других объектов, а также осуществлять конструирование и проектирование таких объектов, рассчитывать результаты комплексного воздействия на них внешних статических и динамических нагрузок.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Рабочая программа дисциплины «Вычислительные методы в строительстве» составлена в соответствии с основной образовательной программой подготовки бакалавров направления «Строительство».

Дисциплина согласно учебному плану относится к курсам по выбору, изучается студентами в 3 семестре и включает три модуля.

Введение дисциплины «Вычислительные методы в строительстве» в учебный план названного направления подготовки обусловлено необходимостью формирования у будущих бакалавров техники и технологии компетенций, позволяющих использовать вычислительные методы математики при решении широкого класса задач строительства на ЭВМ.

Дисциплина «Вычислительные методы в строительстве» преподается на основе ранее изученных дисциплин: математика; физика; инженерная геодезия; теоретическая механика; сопротивление материалов и является фундаментом для изучения следующих дисциплин: «Инженерные системы зданий и сооружений»; «Системы автоматизированного проектирования».

Освоение курса данной дисциплины базируется на дисциплинах естественнонаучного профиля, изученных в учебном заведении. Кроме того, освоение дисциплины связано с параллельно изучаемыми дисциплинами, такими как математика, теоретическая и строительная механика.

Курс предназначен для того, чтобы дать представление об основных математических методах, широко используемых в инженерной практике для решения различных прикладных задач. В курсе рассматриваются методы решения задач линейной алгебры, решение задач на собственные значения матриц, задачи оптимизации, методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных, основы методы конечных элементов. Задачи оптимизации встречаются на практике при поиске экономически оптимального инженерного решения. Дифференциальные уравнения в частных производных применяются для решения различных задач строительной механики и теории упругости, расчета и проектирования строительных конструкций и др.

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины «Вычислительные методы в строительстве» направлен на формирование следующих компетенций: ОК-7; ОПК-1, 2, 3, 4, 6, 9; ПК-13, 14

*В результате освоения дисциплины студент должен:*

**Знать:**

- терминологию, основные понятия и определения вычислительной математики;
  - способы решения инженерных задач с помощью ЭВМ;
  - методы решения линейных уравнений;
  - основные понятия теории алгоритмов, используемые в инженерных и экономических расчетах;
  - основные сведения о методе конечных элементов для расчета линейных и нелинейных задач, принципы конечно-элементного моделирования, состав и краткое описание библиотеки конечных элементов;
  - краткое описание методов расчета на динамические воздействия и проверки общей устойчивости, принципы определения расчетных сочетаний усилий, основные понятия и положения теории прочности;
  - вычислительные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений;
  - возможности применения математических пакетов для анализа моделей;
  - принципы математического моделирования инженерных задач;
- порядок расчета задач и принципы анализа и документирования полученных результатов.

**Уметь:**

- выполнять рассматриваемые в лабораторных работах примеры конструирования элементов расчетной схемы;
- выполнять примеры моделирования конкретных задач по расчету конструкций как в линейной, так и в нелинейной постановках;
- формулировать и решать задачи расчета прочности, устойчивости и динамики строительных конструкций, элементов зданий и сооружений;
- обоснованно выбирать среду (используемые расчетные модули) и параметры проектирования, элементы сортамента и используемые строительные материалы;
- оценивать погрешности результатов вычислений;
- проводить вычислительные эксперименты с математическими моделями;
- понимать и применять на практике компьютерные технологии решения практических задач;
- применять вычислительные методы для решения задач строительства;

- строить вычислительные модели экономических систем;
- применять компьютер при решении практических проблем;

**Владеть:**

- методами практического использования современных компьютеров и основами использования численных методов для решения прикладных задач строительной отрасли, методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений;
- умением вести поверочный расчет используемых конструкций на прочность, устойчивость и динамику;
- умением вести расчет составных и комбинированных элементов конструкций, геометрически и физически нелинейных элементов;
- принципами анализа результатов расчёта методами структурирования информации;
- методами математического моделирования инженерных задач;
- навыками применения современного математического инструментария для решения финансово-экономических задач;
- методикой построения, анализа и применения и интерпретации результатов анализа математических моделей.

Дисциплина «Вычислительные методы в строительстве» способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки «Строительство»:

**ОК-7** - способность к самоорганизации и самообразованию

**ОПК-1** - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

**ОПК-2** - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**ОПК-3** - владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, конструкций, составления конструкторской документации и деталей

**ОПК-4** - владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией;

**ОПК-6** - 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-9** - владение одним из иностранных языков на уровне профессионального общения и письменного перевода;

**ПК-13** - знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности;

**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, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Отчетность по семестрам: очная форма 3 семестр – зачет. Заочная форма 2 курс - зачет. Содержание разделов дисциплины отражены в таблице 1а. Структура дисциплины отражена в табл 1. – очная форма, табл. 2 – заочная форма.

Таблица 1а

Содержание разделов дисциплины «Вычислительные методы в строительстве»

№ п/п	Наименование раз- дела, темы дисци- плины	Содержание раздела, темы
1	Предмет и задачи курса	<p>Введение. Понятие о численных методах и их применении в решении задач строительства. Понятие о математическом и физическом моделировании</p> <p>Основные виды математических моделей. Стандартные программы для расчета строительных конструкций</p>
2	Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей.	<p>Нахождение производных функций с помощью интерполяционных многочленов</p> <p>Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса</p> <p>Задачи на вычисление погрешностей методами границ и приближенными методами</p>
3	Решение оптимизационных задач	<p>Постановка транспортной задачи</p> <p>Аналитический метод решения транспортной задачи</p> <p>Решение транспортной задачи с помощью табличного редактора Excel</p>

#### 4. Образовательные технологии

Реализация программы осуществляется во время аудиторных занятий – лекций и лабораторных работ. На лекциях проводится контроль в виде блиц-тестов. На лабораторных работах осуществляется защита выполненных работ и контроль в виде индивидуальных заданий.

Оценка контроля знаний студентов дневного отделения производится по модульно-рейтинговой системе.

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическая подготовка к лекционным занятиям;
- Самостоятельное выполнение дополнительных и домашних заданий;
- Подготовка к лабораторным работам;

- Подготовка по контрольным вопросам к экзамену.

Всего на самостоятельную работу запланировано 54 часа на дневном отделении и 155 на заочном.

Таблица 16

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным занятиям	13	38	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Самостоятельное выполнение дополнительных и домашних заданий	14	38	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты практических занятий
3	Подготовка к лабораторным работам и их защите	13	38	Конспекты лекций, список основной и дополнительной литературы
4	Подготовка по контрольным вопросам к экзамену и зачету	14	41	Список вопросов для самостоятельной работы
	Итого	54	155	

### Вопросы для самостоятельной работы студентов

- Вычислительные методы, используемые при решении задач расчета строительных конструкций.
- Привести примеры стандартных программ, использующихся в строительстве.
- Основные этапы математического моделирования.
- Информационное моделирование. Основные типы информационных моделей (табличные, иерархические, сетевые).
- Методы решения алгебраических уравнений.
- Метод Ньютона решения обыкновенных алгебраических уравнений.
- Общая задача решения СЛАУ.
- Метод Гаусса решения СЛАУ.
- Метод простых итераций решения СЛАУ.
- Понятие погрешности.
- Погрешности арифметических операций.
- Метод наименьших квадратов.
- Итерационные методы. Метод простой итерации. Условие сходимости. Скорость сходимости. Оценка точности.
- Основная задача линейного программирования. Область допустимых значений.
- Понятие о симплекс-методе. Алгоритм симплекс-метода.
- Отыскание исходного базиса в задачах линейного программирования.
- Существование решения основной задачи линейного программирования способы ее нахождения.
- Геометрическая интерпретация основной задачи линейного программирования.
- Двойственная задача линейного программирования.
- Двойственный симплекс-метод.
- Транспортная задача. Постановка и ее решение.
- Методы отыскания исходного базиса в транспортных задачах.
- Метод «потенциалов» при улучшении опорного плана транспортной задачи.

Основными видами самостоятельной работы студентов при изучении курса «Вычислительные методы в строительстве» являются:

- изучение лекционного материала;
- изучение отдельных тем дисциплины с использованием учебно-методической и научной литературы;
- подготовка к лабораторным занятиям;
- подготовка к тестированию;
- подготовка к зачету.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### *а) основная литература*

1. Аттетков А.В., Галкин С.В., Зарубин В.С., Методы оптимизации – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2001.
2. Вержбицкий В.М. Основы численных методов: Учебник для вузов. – М.: Высшая школа, 2012.
3. Устинов С.М. Вычислительная математика. Спб.: ВНВ-Санкт-Петербург, 2009.
4. Волков Е.А. Вычислительные методы – СПб.: Лань, 2009 – 256 с.
5. Вержбицкий В.М. Вычислительная и линейная алгебра. – М.: Высшая школа, 2009. – 351 с.
6. 4. Демидович Б.П., Марон И.А. Основы вычислительной математики. – СПб.: Лань, 2007. – 664 с.
7. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Информатика в строительстве. Учебное пособие. – М.: «Архитектура – С», 2010. – 336 с.
8. Мсхалая Ж.И., Осипов Ю.В., Павлов А.Б. Информационные технологии в строительстве. – М.: Критерион, 2009. – 220 с.
9. Рыжиков Ю.И. Вычислительные методы. – СПб.: ВНВ-Санкт-Петербург, 2007. – 400 с.
10. Плис А.И., Сливина Н.А. Лабораторный практикум по высшей математике: Учеб. пособие для втузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 208 с., ил.
11. Фаддеев Д.К., Фаддеева В.Н. Вычислительные методы линейной алгебры. – СПб.:Лань, 2009. – 736 с.
12. Шуп, Т. Е. Решение инженерных задач на ЭВМ. М.: Мир, 2012. -238 с.

### *б) дополнительная литература*

1. Беллман Р. Введение в теорию матриц. – М.: Наука, 2009. – 368 с.
2. Богачев К.Ю. Практикум на ЭВМ. Методы решения линейных систем и нахождения собственных значений. – М.: МГУ им. М.В. Ломоносова, 2008. – 137 с.
3. Воеводин В.В., Кузнецов Ю.А. Матрицы и вычисления. – М.: Наука, 2008. – 320 с.
4. Гантмахер Ф.Р. Теория матриц. – М.: Физматлит, 2011. – 560 с.
5. Гельфанд И.М. Лекции по линейной алгебре. – М.: Добросвет, 2009. – 320 с.
6. Голуб Дж., Ван Лоун Ч. Матричные вычисления. – М.: Мир, 2010. – 548 с.
7. Деммель Дж. Вычислительная линейная алгебра. Теория и приложения.– М.: Мир, 2011. – 430 с.
9. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 2005. – 511 с.
10. Золотов А.Б., Акимов П.А. Практические методы расчета строительных конструкций. Численно-аналитические методы. – М.: АСВ, 2006. – 208 с.
11. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 336 с.
12. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. – 280 с.

13. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 1: Основы алгебры. – М.: МЦНМО, 2009. – 272 с.
14. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 2: Линейная алгебра. – М.: МЦНМО, 2009. – 367 с.
15. Ланкастер П. Теория матриц. – М.: Наука, 2008. – 280 с.
16. Ланцош К. Практические методы прикладного анализа. – М.: Гос. изд-во физ.-мат.
17. лит-ры. 2011. – 524 с.
18. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование. – М.: ФИЗ-АТЛИТ, 2005. – 320 с.
19. Сидоров В.Н., Ахметов В.К. Математическое моделирование в строительстве. – М.: АСВ, 2007. – 336 с.
20. Федоренко Р.П. Введение в вычислительную физику. – М.: Издательство МФТИ, 2004. – 528 с.
21. Фиалко С.Ю. Прямые методы решения систем линейных уравнений в современных МКЭ-комплексах. – М.: СКАД СОФТ, АСВ, 2009. – 160 с.
22. Хорн Р., Джонсон Ч. Матричный анализ. – М.: Мир, 2009. – 655 с.
23. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление. – М.: Ком-Книга, 2006. – 208 с.
24. Самарский А.А., Гулин А.В. Вычислительные методы – М.: Наука, 2009 – 429 с.
25. Тараков В.Н., Бахарева Н.Ф. Вычислительные методы. Теория, алгоритмы, программы. Изд. 2-е перераб. ПГУТИ, 2008 – 264 с.
26. Дьяконов, В.П. Компьютерные математические системы в образовании // Информационные технологии. – 2007. – №4. – С. 40-47.

*в) Адреса сайтов в сети ИНТЕРНЕТ*

1. Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ). 2015.– URL: <http://www.intuit.ru/>.
2. Информационные системы. 2015.– URL: <http://kuzelenkov.narod.ru/mati/book/progr/progr1.html#> Информационные\_системы.
3. Формат: pdf.
4. Образовательный математический сайт [Электронный ресурс] / - Электрон. дан. - 2014. Режим доступа: <http://exponenta.ru>.
5. Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ). 2010.– [Электронный ресурс] /: <http://www.intuit.ru/>.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лекционные занятия – мультимедийные средства – проектор, клавиатура, проекторная доска (ауд. 5219).

Лабораторные работы - аудитории, оснащенные компьютерами, с операционными системами Window 7.0 и пакетом прикладных программ Microsoft Office 2010, программный комплекс MathCAD 14.0 (ауд.5308).

**9. Рейтинг-план дисциплины****Б1.В.ДВ.4.1 «Вычислительные методы в строительстве»**

Политехнический институт

Курс 2, группа **САДиА** семестр 3\_ 2016/2017 учебного годаПреподаватель: **Чехова Жанна Анатольевна**  
(ФИО преподавателя)Кафедра **ПГС**

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов
1	1	Предмет и задачи курса	Посещаемость лекций и лаб. работ	0-1
			Выполнение дополнительных заданий (защита)	0-10
			Текущий контроль по первому модулю	0-15
			$\Sigma$	<u>26</u>
2	2	Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей.	Посещаемость лекций и лаб. работ	0-1
			Выполнение дополнительных заданий (защита)	0-10
			Текущий контроль по второму модулю	0-15
			$\Sigma$	<u>26</u>
3	3	Решение оптимизационных задач	Посещаемость лекций и лаб. работ	0-1
			Выполнение дополнительных заданий (защита)	0-10
			Текущий контроль по третьему модулю	0-15
			$\Sigma$	<u>26</u>
			Итоговый экзаменационный тест	0-22
			Итоговый контроль за семестр	0-100

**10. Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки**

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
Математика	Матрицы, их виды, простейшие операции над матрицами. Перемножение матриц. Обратная матрица. Метод Гаусса для решения системы линейных уравнений. Исследование систем линейных уравнений. Собственные числа и собственные векторы положительно определенной матрицы.
Информатика	Правильное форматирование текста в электронных редакторах. Вставка OLE-объектов в документы Word. Умение работать с редакторами электронных таблиц.
Строительная информатика (по профилю)	Знание принципов математического моделирования инженерных задач; способов решения инженерных задач с помощью ЭВМ

Ведущие лекторы:

Чехова Ж.А. (Крашенинникова)  
Присяжной В.Б. Чехова Ж.А.  
Присяжной В.Б. Чехова Ж.А.

**8. Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ 8.1.4-02 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство», профиль подготовки «Строительство автомобильных дорог и аэропроромов».

Автор: Чехова Ж.А., доцент кафедры ПГС

Чехова 09.04.17 подпись, дата

Заведующий кафедрой ПГС: Присяжной В.Б., к.т.н., доцент, зав. кафедрой ПГС

Присяжной подпись, дата

Таблица 1 Очная форма обучения

## Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоемкость с учетом зачета (час/зачет.ед.)	
	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7
	<b>3-й семестр</b>	<b>18</b>	-	<b>36</b>	<b>54</b>	
1	<b>Первый модуль: «Предмет и задачи курса»</b> Введение. Понятие о численных методах и их применении в решении задач строительства. Понятие о математическом и физическом моделировании	2	-	4	6	108/3
	Основные виды математических моделей. Стандартные программы для расчета строительных конструкций	2	-	4	6	
2	<b>Второй модуль: «Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей»</b>					
	Нахождение производных функций с помощью интерполяционных многочленов	3	-	5	7	
	Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса	2	-	5	7	
	Задачи на вычисление погрешностей методами границ и приближенными методами	3	-	5	7	
3	<b>Третий модуль: «Решение оптимизационных задач»</b>					
	Постановка транспортной задачи	2	-	4	7	
	Аналитический метод решения транспортной задачи	2	-	4	7	
	Решение транспортной задачи с помощью табличного редактора Excel	2	-	5	7	
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	-	<b>36</b>	<b>54</b>	<b>108</b>
	<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>					<b>108/3</b>

Таблица 2 Заочная форма обучения

## Структура и содержание учебной дисциплины

Наименование модулей, разделов, тем	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.)	
	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа		
	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7
1	Предмет и задачи курса			1	30	
2	Численное интегрирование и дифференцирование. Теория погрешностей			1	30	108/3
3	Решение оптимизационных задач			2	40	
	ИТОГО	-	-	4	100	
<b>ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа</b>						<b>108/3 (зачет)</b>

Лист изменений и дополнений на 2017/2018 уч. год

В рабочую программу учебной дисциплины  
Б1.В.ДВ.4.1 «Вычислительные методы в строительстве»

Направление подготовки  
08.03.01 «Строительство»  
Профиль подготовки  
«Строительство автомобильных дорог и аэродромов»

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие изменения: нет

1. В рабочую программу учебной дисциплины вносятся следующие дополнения:

В п.4: контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 54 часа для очной формы обучения и 4 – для заочной.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия, лабораторные работы), при наличии в учебном плане - консультации и прием контрольных работ, расчетно-графических работ, руководство, консультации и защита курсовых работы (проектов), консультации рефератов и др.

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа и лабораторные работы определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 54 часа для очной формы обучения и 4 – для заочной.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 час на одного обучающегося.

Автор: Чехова Ж.А., доцент кафедры ПГС

Дата 21.05.2018г.

Подпись Чехова

Рабочая программа учебной дисциплины пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
ПГС 26.04.2018, протокол заседания кафедры № 8  
дата

И.о. заведующего кафедрой ПГС: Длинных В.В., старший преподаватель

Дата 26.04.18

Подпись Длинных