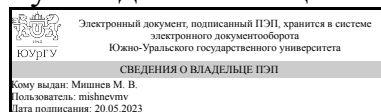


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности



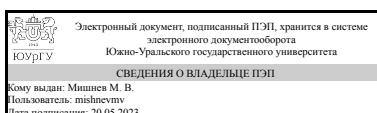
М. В. Мишнев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.38 Численные методы расчета строительных конструкций для специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Строительные конструкции и сооружения

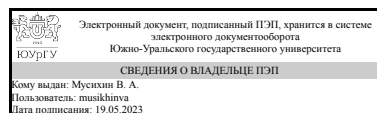
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 483

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



М. В. Мишнев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



В. А. Мусихин

1. Цели и задачи дисциплины

изучение и практическое освоение теории численных методов расчёта строительных конструкций, заложенных в основу современных вычислительных комплексов и прикладных программ, используемых для разработки оптимальных решений проектно-конструкторских задач

Краткое содержание дисциплины

численные методы линейной алгебры, численные методы решения дифференциальных уравнений с начальными и краевыми условиями, использование численных методов при решении конкретных технических задач на ЭВМ

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | Знает: базовые математические зависимости, основные положения математического анализа и моделирования строительных конструкций посредством вычислительного аппарата высшей математики; основы физического и математического (компьютерного) моделирования Умеет: производить расчёт элементов строительных конструкций с применением принципов и методов строительной механики; использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований Имеет практический опыт: способами алгоритмизации технических задач, базовыми основами языков программирования на компьютере и методами автоматизированных расчётов строительных конструкций на базе пакетов прикладных программ, навыками применения методов вычислительной математики для решения задач строительства на ЭВМ; методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| 1.О.22 Компьютерная графика, 1.О.17 Информатика и программирование, 1.О.21 Инженерная графика | 1.О.56 Проектирование железобетонных конструкций уникальных сооружений, 1.О.55 Проектирование металлических |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---------------------------------------|--|
| 1.О.21 Инженерная графика | <p>Знает: методы проецирования и построения изображений геометрических фигур Умеет: анализировать форму предмета в натуре и по чертежу; моделировать предметы по их изображениям на основе методов построения графических изображений; решать различные позиционные и метрические задачи,относящиеся к этим фигурам Имеет практический опыт: решения метрических задач, изображения проектируемых объектов на чертежах, а также проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекций</p> |
| 1.О.22 Компьютерная графика | <p>Знает: основы компьютерной графики, технологию работы в программе AutoCAD; возможности применения технологии двумерного и трехмерного моделирования в AutoCAD Умеет: применять систему автоматизированного геометрического проектирования AutoCAD при выполнении проектно-конструкторской документации и расчётно-графических работ; редактировать объекты, управлять свойствами объектов, работать с данными; создавать компоновки листов и выводить на печать чертежи зданий Имеет практический опыт: работы в программе AutoCAD по конструированию зданий и составлению проектно-конструкторской и технической документации; двух и трёхмерного конструирования, позволяющего автоматизировать решение чертежных задач</p> |
| 1.О.17 Информатика и программирование | <p>Знает: основные теоретические положения в области информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), современный уровень и тенденции развития ИКТ, методы сбора и обработки информации средствами ИКТ; место информатики в современной научной картине мира. Базовые понятия информатики: определение, основные свойства, единицы измерения информации; основные принципы представления информации в электронно-вычислительных машинах (ЭВМ), способы ее хранения и обработки; структуру, принципы работы и основные возможности ЭВМ; состав, функции и назначение стандартного программного обеспечения; понятие алгоритма, основные свойства, типы алгоритмических конструкций Умеет: применять методы и средства ИКТ для организации своей</p> |

| | |
|--|--|
| | профессиональной деятельности: в том числе: текстовые редакторы, электронные таблицы, графические редакторы; электронную почту и браузеры, средств подготовки и демонстрации презентаций. Работать с традиционными носителями информации; с информацией в глобальных компьютерных сетях. Использовать основные типы алгоритмов, стандартное программное обеспечение в своей профессиональной деятельности; соблюдать основные требования информационной безопасности; использовать профессиональную терминологию дисциплины в устной и письменной речи Имеет практический опыт: применения компьютера и стандартного программного обеспечения для решения типовых профессиональных задач |
|--|--|

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 7 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 32 | 32 | |
| Лекции (Л) | 16 | 16 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16 | 16 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 35,75 | 35,75 | |
| Написание реферата на тему "Переход от реального объекта к расчётной схеме" | 6 | 6 | |
| Выполнение отчёта по 1 контрольному заданию "Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса" | 10 | 10 | |
| Написание реферата на тему "Жизнь и научная работа К.Ф. Гаусса и Ф.Л. Зейделя" | 6 | 6 | |
| Подготовка к зачёту | 3,75 | 3.75 | |
| Выполнение отчёта по 2 контрольному заданию "Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Зейделя" | 10 | 10 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|----------------------------------|---|---|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----|----|----|---|
| 1 | Общие положения и основные понятия | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Численные методы линейной алгебры | 26 | 10 | 16 | 0 |
| 3 | Краевая задача о продольно-поперечном изгибе балки | 4 | 4 | 0 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1 | 1 | Общие положения и основные понятия | 2 |
| 2 | 2 | Матричное счисление | 2 |
| 3 | 2 | Решение системы линейных алгебраических уравнений методом К.Ф. Гаусса | 3 |
| 4 | 2 | Погрешность вычисления результатов расчёта | 1 |
| 5 | 2 | Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Ф.Л. Зейделя | 3 |
| 6 | 2 | Детерминирующий критерий выбора численного метода решения СЛАУ | 1 |
| 7 | 3 | Дифференциальное счисление | 1 |
| 8 | 3 | Краевая задача о продольно-поперечном изгибе балки | 2 |
| 9 | 3 | Процесс перехода от расчётной схемы к реальному объекту. Корреляция | 1 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Подготовка исходных данных для расчёта на компьютере многопролётной статически определимой балки (расчётная схема, система уравнений равновесия в стандартной форме, система уравнений равновесия в матричной форме) | 2 |
| 2 | 2 | Составление блок-схемы алгоритма расчёта, написание и отладка программы для ЭВМ на языке qbasic | 4 |
| 3 | 2 | Решение СЛАУ методом К.Ф. Гаусса на ЭВМ, анализ результатов расчёта | 2 |
| 4 | 2 | Подготовка исходных данных для расчёта на компьютере статически неопределимой рамы (расчётная схема, система уравнений равновесия в стандартной форме, проверка сходимости, система уравнений равновесия в матричной форме) | 2 |
| 5 | 2 | Составление блок-схемы алгоритма расчёта, написание и отладка программы для ЭВМ на языке qbasic | 4 |
| 6 | 2 | Решение СЛАУ методом Ф.Л. Зейделя на ЭВМ, анализ результатов расчёта | 2 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|----------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| | | | |

| | | | |
|--|--|---|------|
| Написание реферата на тему "Переход от реального объекта к расчётной схеме" | 1. Вержбицкий, В. М. Численные методы: Линейная алгебра и нелинейные уравнения Учеб. пособие для мат. и инженер. специальностей вузов В. М. Вержбицкий. - 2-е изд., испр. - М.: Оникс 21 век, 2005. - 430, [1] с. ил. 2. Садов, В. Б. Численные методы при решении технических задач [Текст] учеб. пособие В. Б. Садов ; ЧГТУ, Каф. Системы автомат. упр. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 68, [1] с. 3. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для техн. и экон. ун-тов и вузов Н. В. Копченова, И. А. Марон. - Изд. 3-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 367 с. ил. 4. Занора, Ю.А. Численные методы в инженерных расчётах: учебное пособие по направлению "Строительство" / Ю.А. Занора, А.В. Прохоров. - Челябинск: ЮУрГУ, 2011. - 88 с. | 7 | 6 |
| Выполнение отчёта по 1 контрольному заданию "Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса" | Сонин, С. А. Численные методы решения задач строительства на ЭВМ Учеб. пособие по лаб. работам С. А. Сонин, А. А. Карякин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 39,[1] с. ил. / http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000244314 | 7 | 10 |
| Написание реферата на тему "Жизнь и научная работа К.Ф. Гаусса и Ф.Л. Зейделя" | 1. Вержбицкий, В. М. Численные методы: Линейная алгебра и нелинейные уравнения Учеб. пособие для мат. и инженер. специальностей вузов В. М. Вержбицкий. - 2-е изд., испр. - М.: Оникс 21 век, 2005. - 430, [1] с. ил. 2. Садов, В. Б. Численные методы при решении технических задач [Текст] учеб. пособие В. Б. Садов ; ЧГТУ, Каф. Системы автомат. упр. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 68, [1] с. 3. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для техн. и экон. ун-тов и вузов Н. В. Копченова, И. А. Марон. - Изд. 3-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 367 с. ил. 4. Занора, Ю.А. Численные методы в инженерных расчётах: учебное пособие по направлению "Строительство" / Ю.А. Занора, А.В. Прохоров. - Челябинск: ЮУрГУ, 2011. - 88 с. 5. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций Текст А. Б. Золотов и др. - М.: МГСУ : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 336 с. ил., табл., портр. | 7 | 6 |
| Подготовка к зачёту | 1. Вержбицкий, В. М. Численные методы: Линейная алгебра и нелинейные уравнения Учеб. пособие для мат. и инженер. специальностей вузов В. М. Вержбицкий. - 2-е изд., испр. - М.: Оникс 21 век, 2005. - 430, [1] с. ил. 2. Садов, В. Б. Численные методы при решении технических задач [Текст] учеб. пособие В. Б. Садов ; ЧГТУ, Каф. Системы автомат. упр. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 68, [1] с. 3. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для техн. и экон. ун-тов и вузов Н. В. Копченова, И. А. Марон. - Изд. 3-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 367 с. ил. 4. Занора, Ю.А. Численные методы в инженерных расчётах: учебное пособие по направлению "Строительство" / Ю.А. Занора, А.В. Прохоров. - Челябинск: ЮУрГУ, 2011. - 88 с. 5. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций Текст А. Б. Золотов и др. - М.: МГСУ : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 336 с. ил., табл., портр. | 7 | 3,75 |
| Выполнение | Сонин, С. А. Численные методы решения задач строительства на | 7 | 10 |

| | | | |
|--|---|--|--|
| отчёта по 2 контрольному заданию "Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Зейделя" | ЭВМ Учеб. пособие по лаб. работам С. А. Сонин, А. А. Карякин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 39,[1] с. ил. / http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000244314 | | |
|--|---|--|--|

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|--|-----|------------|---|--------------------|
| 1 | 7 | Текущий контроль | Отчёт по 1 лабораторной работе (метод Гаусса) | 25 | 3 | проверка правильности отчёта преподавателем производится по четырёхбалльной шкале: 3 - в отчёте нет ошибок в смысловом содержании и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) соответствует ГОСТ; 2 - в отчёте есть незначительные ошибки в смысловом содержании и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 1 - в отчёте есть значительные ошибки в смысловом содержании и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 0 - отчёт не предоставлен | зачет |
| 2 | 7 | Текущий контроль | Отчёт по 2 лабораторной работе (метод Зейделя) | 25 | 3 | проверка правильности отчёта преподавателем производится по четырёхбалльной шкале: 3 - в отчёте нет ошибок в смысловом содержании и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) соответствует ГОСТ; 2 - в отчёте есть незначительные ошибки в смысловом содержании и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 1 - в отчёте есть значительные ошибки в смысловом | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|---|----|---|---|-------|
| | | | | | | содержании и оформлении (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 0 - отчёт не предоставлен | |
| 3 | 7 | Текущий контроль | Реферат на тему "Переход от реального объекта к расчётной схеме" | 20 | 3 | проверка преподавателем реферата производится по четырёхбальной шкале: 3 - в реферате продемонстрировано понимание математического моделирования строительных конструкций и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) соответствует ГОСТ; 2 - в реферате нечётко показано понимание математического моделирования строительных конструкций и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 1 - в реферате нет понимания математического моделирования строительных конструкций и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 0 - реферат не представлен | зачет |
| 4 | 7 | Текущий контроль | Реферат на тему "Жизнь и научная работа К.Ф. Гаусса и Ф.Л. Зейделя" | 20 | 3 | проверка преподавателем реферата производится по четырёхбальной шкале: 3 - в реферате продемонстрировано понимание генезиса математического моделирования строительных конструкций и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) соответствует ГОСТ; 2 - в реферате нечётко показано понимание генезиса математического моделирования строительных конструкций и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 1 - в реферате нет понимания генезиса математического моделирования строительных конструкций и оформление (титульный лист, основные надписи на страницах, библиография) не соответствует ГОСТ; 0 - реферат не представлен | зачет |
| 5 | 7 | Промежуточная аттестация | зачёт | - | 3 | приём преподавателем зачёта производится по четырёхбальной шкале: 3 - студент уверенно, развёрнуто и правильно ответил на вопрос по лабораторным работам и уверенно, развёрнуто и правильно ответил на вопрос по лекциям; 2 - студент неуверенно и ошибочно ответил на вопрос по лабораторным работам и уверенно, развёрнуто и правильно ответил на вопрос по лекциям; 1 - студент неуверенно и ошибочно ответил | зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | на вопрос по лабораторным работам и неуверенно и ошибочно ответил на вопрос по лекциям; 0 - студент не явился | |
|--|--|--|--|--|--|---|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| зачет | Приём преподавателем зачёта производится в устной форме в виде собеседования. Студенту задаются два вопроса: первый на понимание содержания отчётов по лабораторным работам и второй на знание лекционного материала. Время, отводимое на подготовку, 2 минуты. При ответах можно пользоваться отчётами и лекциями. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | |
|-------------|---|------|----|---|-----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ОПК-2 | Знает: базовые математические зависимости, основные положения математического анализа и моделирования строительных конструкций посредством вычислительного аппарата высшей математики; основы физического и математического (компьютерного) моделирования | | ++ | | | + |
| ОПК-2 | Умеет: производить расчёт элементов строительных конструкций с применением принципов и методов строительной механики; использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований | | | | +++ | |
| ОПК-2 | Имеет практический опыт: способами алгоритмизации технических задач, базовыми основами языков программирования на компьютере и методами автоматизированных расчётов строительных конструкций на базе пакетов прикладных программ, навыками применения методов вычислительной математики для решения задач строительства на ЭВМ; методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам | | ++ | | | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вержбицкий, В. М. Основы численных методов Учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов "Прикладная математика" В. М. Вержбицкий. - М.: Высшая школа, 2002. - 847, [1] с.
2. Вержбицкий, В. М. Численные методы: Линейная алгебра и нелинейные уравнения Учеб. пособие для мат. и инженер. специальностей вузов В. М. Вержбицкий. - 2-е изд., испр. - М.: Оникс 21 век, 2005. - 430, [1] с. ил.
3. Вержбицкий, В. М. Численные методы: Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения Учеб. пособие для вузов по мат.

специальностям и направлениям подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии В. М. Вержбицкий. - М.: Высшая школа, 2001. - 381,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Садов, В. Б. Численные методы при решении технических задач [Текст] учеб. пособие В. Б. Садов ; ЧГТУ, Каф. Системы автомат. упр. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 68, [1] с.
2. Сонин, С. А. Численные методы решения задач строительства на ЭВМ Учеб. пособие по лаб. работам С. А. Сонин, А. А. Карякин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 39,[1] с. ил.
3. Карякин, А. А. Численные методы решения задач строительства [Текст] Ч. 1 курс лекций для всех форм обучения по направлению "Стр-во" А. А. Карякин, И. С. Дербенцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 44, [1] с. ил. электрон. версия
4. Карякин, А. А. Численные методы решения задач строительства [Текст] Ч. 2 курс лекций для всех форм обучения по направлению "Стр-во" А. А. Карякин, И. С. Дербенцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 40, [2] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рыжиков, Ю. И. Вычислительные методы [Текст] учеб. пособие по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" Ю. И. Рыжиков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 396 с. ил.
2. Амосов, А. А. Вычислительные методы [Текст] учеб. пособие для ун-тов А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - Изд. 4-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2014. - 671 с. ил.
3. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций Текст А. Б. Золотов и др. - М.: МГСУ : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 336 с. ил., табл., портр.
4. Занора, Ю.А. Численные методы в инженерных расчётах: учебное пособие по направлению "Строительство" / Ю.А. Занора, А.В. Прохоров. - Челябинск: ЮУрГУ, 2011. - 88 с.
5. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для техн. и экон. ун-тов и вузов Н. В. Копченова, И. А. Марон. - Изд. 3-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 367 с. ил.
6. Караманский, Т. Д. Численные методы строительной механики Пер. с болг. Караманского Т. Д.; Под ред. Клейна Г. К. - М.: Стройиздат, 1981. - 436 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Рыжиков, Ю. И. Вычислительные методы [Текст] учеб. пособие по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника" Ю. И. Рыжиков. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 396 с. ил.
2. Амосов, А. А. Вычислительные методы [Текст] учеб. пособие для ун-тов А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. - Изд. 4-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2014. - 671 с. ил.
3. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций Текст А. Б. Золотов и др. - М.: МГСУ : Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. - 336 с. ил., табл., портр.
4. Занора, Ю.А. Численные методы в инженерных расчётах: учебное пособие по направлению "Строительство" / Ю.А. Занора, А.В. Прохоров. - Челябинск: ЮУрГУ, 2011. - 88 с.
5. Копченова, Н. В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Текст] учеб. пособие для техн. и экон. ун-тов и вузов Н. В. Копченова, И. А. Марон. - Изд. 3-е, стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 367 с. ил.
6. Караманский, Т. Д. Численные методы строительной механики Пер. с болг. Караманского Т. Д.; Под ред. Клейна Г. К. - М.: Стройиздат, 1981. - 436 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---------------------------|--|---|
| 1 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Сонин, С. А. Численные методы решения задач строительства на ЭВМ Учеб. пособие по лаб. работам С. А. Сонин, А. А. Карякин; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и инженер. сооружения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 39,[1] с. ил. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000244314 |
| 2 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Карякин, А. А. Численные методы решения задач строительства [Текст] Ч. 1 курс лекций для всех форм обучения по направлению "Стр-во" А. А. Карякин, И. С. Дербенцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 44, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000561309 |
| 3 | Дополнительная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Карякин, А. А. Численные методы решения задач строительства [Текст] Ч. 2 курс лекций для всех форм обучения по направлению "Стр-во" А. А. Карякин, И. С. Дербенцев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Строит. конструкции и сооружения ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 40, [2] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000561310 |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|------------|---|
| Лекции | 454 (1) | Компьютер – 1 шт., документ камера - 1 шт., экран проекционный – 1 шт., колонки – 2 шт., проектор – 1 шт., Microsoft Windows (бессрочно), Microsoft Office (бессрочно) |
| Практические занятия и семинары | 607 (1) | Компьютеры – 17 шт., документ камера - 1 шт., копир МФУ – 1 шт., экран проекционный – 1 шт., колонки – 2 шт., проектор – 1 шт. Windows 00426-292-0000007-85115, Microsoft Office 82503-018-000016-48014, Ansis сертификат от Делкам-Урал, официального дистрибьютера ANSYS от 30 сентября 2008 г., Lira Sapr сертификат подлинности от Лира САПР № 8 от 14 апреля 2011г., Credo 28365AA32835736С, Micro FE сертификат подлинности от ООО ТЕХСОФТ № 9612 от 11.11.2008, AutoCAD 111-20111111 |