



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Уральский государственный
архитектурно-художественный университет имени Н.С. Алфёрова»

Факультет очно-заочного (вечернего) обучения

Кафедра современных технологий архитектурно-строительного проектирования

Документ подписан электронной подписью
Владелец Исаченко Виктория Игоревна
Сертификат 2e1234de1d02f4e67d4b7e4f669c955
Действителен с 18.07.2022 по 11.10.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.31 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Направление подготовки: 07.03.01 Архитектура

Профиль подготовки: Архитектурное проектирование

Формы обучения: очно-заочная

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Год набора: 2023

Срок получения образования: 6 лет

Объем: в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент кафедры конструкций зданий и сооружений,
кандидат т.н., доцент Карпунин В. Г.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура, утвержденного приказом Минобрнауки России от 08.06.2017 №509, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Архитектор", утвержден приказом Минтруда России от 06.04.2022 № 202н.

Содержание (рабочая программа)

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре ОП
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
 - 4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий:
 - 4.2. Содержание разделов, тем дисциплины
5. Порядок проведения промежуточной аттестации
6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины
 - 6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы
 - 6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся
 - 6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине
 - 6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование
7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-5 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Знать:

ОПК-5.2 знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности

Уметь:

ОПК-5.4 умеет выбирать и применять современные программные средства для решения профессиональных задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) Б1.О.31 «Компьютерное моделирование строительных конструкций» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 9.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Девятый семестр	108	3	36	36	72	Зачет
Всего	108	3	36	36	72	

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

Наименование раздела, темы	Всего	Практические занятия	в.т.ч. Аудиторная контактная работа	Самостоятельная работа

Раздел 1. Компьютерное моделирование строительных конструкций.	108	36	36	72
Тема 1.1. Основные принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений с использованием метода конечных элементов (МКЭ).	6	2	2	4
Тема 1.2. Основная концепция МКЭ. Дискретизация области. Типы конечных элементов. Разбиение области на элементы. Двумерные элементы. Нумерация узлов. Интерполяционные функции. Матрица жесткости и податливости. Физические соотношения.	6	2	2	4
Тема 1.3. Формирование разрешающей системы линейных уравнений МКЭ и ее решение. Графическое отображение модели и результатов расчета. Оформление пояснительной записки.	6	2	2	4
Тема 1.4. Использование метода конечных элементов (МКЭ) для моделирования строительных конструкций. Современные программные комплексы МКЭ. Ознакомление с комплексом программ ЛИРА.	6	2	2	4
Тема 1.5. Одномерные конечные элементы фермы. Моделирование ферм МКЭ в комплексе программ ЛИРА.	12	4	4	8
Тема 1.6. Моделирование изгиба стержней МКЭ. Неразрезные балки. Плоские рамы. Компьютерное моделирование плоских рам.	12	4	4	8
Тема 1.7. Двумерные конечные элементы пластин и оболочек. Моделирование плит перекрытия. Система проектирования железобетонных конструкций ЛИРА-САПР.	12	4	4	8
Тема 1.8. Компьютерное моделирование балок-стенок.	12	4	4	8

Тема 1.9. Компьютерное моделирование безопорных покрытий. Структурные плиты. Пространственные оболочки: гиперболический параболоид. Пространственные оболочки вращения. Цилиндрические оболочки.	36	12	12	24
Итого	108	36	36	72

4.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Компьютерное моделирование строительных конструкций.

Тема 1.1. Основные принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений с использованием метода конечных элементов (МКЭ).

Основные принципы моделирования строительных конструкций зданий и сооружений с использованием метода конечных элементов (МКЭ).

Тема 1.2. Основная концепция МКЭ. Дискретизация области. Типы конечных элементов. Разбиение области на элементы. Двумерные элементы. Нумерация узлов. Интерполяционные функции. Матрица жесткости и податливости. Физические соотношения.

Основная концепция МКЭ. Дискретизация области. Типы конечных элементов. Разбиение области на элементы. Двумерные элементы. Нумерация узлов. Интерполяционные функции. Матрица жесткости и податливости. Физические соотношения.

Тема 1.3. Формирование разрешающей системы линейных уравнений МКЭ и ее решение. Графическое отображение модели и результатов расчета. Оформление пояснительной записки.

Формирование разрешающей системы линейных уравнений МКЭ и ее решение. Графическое отображение модели и результатов расчета. Оформление пояснительной записки.

Тема 1.4. Использование метода конечных элементов (МКЭ) для моделирования строительных конструкций. Современные программные комплексы МКЭ. Ознакомление с комплексом программ ЛИРА.

Использование метода конечных элементов (МКЭ) для моделирования строительных конструкций. Современные программные комплексы МКЭ. Ознакомление с комплексом программ ЛИРА.

Тема 1.5. Одномерные конечные элементы фермы. Моделирование ферм МКЭ в комплексе программ ЛИРА.

Одномерные конечные элементы фермы. Моделирование ферм МКЭ в комплексе программ ЛИРА.

Тема 1.6. Моделирование изгиба стержней МКЭ. Неразрезные балки. Плоские рамы. Компьютерное моделирование плоских рам.

Моделирование изгиба стержней МКЭ. Неразрезные балки. Плоские рамы. Компьютерное моделирование плоских рам.

Тема 1.7. Двумерные конечные элементы пластин и оболочек. Моделирование плит перекрытия. Система проектирования железобетонных конструкций ЛИРА-САПР.

Двумерные конечные элементы пластин и оболочек. Моделирование плит перекрытия. Система проектирования железобетонных конструкций ЛИРА-САПР.

Тема 1.8. Компьютерное моделирование балок-стенок.

Компьютерное моделирование балок-стенок.

Тема 1.9. Компьютерное моделирование безопорных покрытий. Структурные плиты. Пространственные оболочки: гиперболический параболоид. Пространственные оболочки вращения. Цилиндрические оболочки.

Компьютерное моделирование безопорных покрытий. Структурные плиты. Пространственные оболочки: гиперболический параболоид. Пространственные оболочки вращения. Цилиндрические оболочки.

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация: очная форма обучения, Зачет, Девятый семестр.
11 вопросов.

Промежуточная аттестация: очно-заочная форма обучения, Зачет, Девятый семестр.

6. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Пономарев, В. А. Архитектурное конструирование: учебник для вузов / В. А. Пономарев. - 3-е изд., доп. - М.: Архитектура-С, 2014. - 736 - 978-5-9647-0262-7. - Текст: непосредственный.

2. Архитектурные конструкции: учеб. пособие для вузов / З. А. Казбек-Казиев, В. В. Беспалов, Ю. А. Дыховичный и др.; под ред. З. А. Казбек-Казиева. - Стер. изд. - М.: Архитектура-С, 2014. - 344 - 978-5-9647-0206-1. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. Карпунин, В. Г. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР: учеб. пособие / В. Г. Карпунин. - Екатеринбург: Архитектон, 2018. - 323 - 978-5-7408-0222-0. - Текст: непосредственный.

2. Межецкий, Г. Д. Соппротивление материалов: учебник / Г. Д. Межецкий. - М.: Дашков и К, 2016. - 432 - Текст: непосредственный.

3. Степин, П. А. Соппротивление материалов: учебник / П. А. Степин. - 12-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2012. - 320 - 978-5-8114-1038-5. - Текст: непосредственный.

4. Бабанов, В. В. Строительная механика для архитекторов: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. В. Бабанов. - М.: Юрайт, 2017. - 488 - 978-5-534-04646-5. - Текст: непосредственный.

5. Вронская, Е. С. Техническая механика: учебное пособие / Е. С. Вронская, А. К. Синельник. - Самара: СГАСУ, 2010. - 344 - Текст: непосредственный.

6.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

1. <http://garant.ru> - Справочная правовая система «Гарант»

Ресурсы «Интернет»

1. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС Университетская библиотека
2. <http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «КонсультантПлюс»
3. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека
4. <http://znanium.com> - Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM»
5. <https://biblio-online.ru/> - Электронная библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»
6. <https://e.lanbook.com/> - Электронно-библиотечная система Издательства Лань (ЭБС)
7. <https://moodle.usaaa.ru> - Система электронного обучения Moodle УрГАХУ

6.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем*

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. Microsoft Office;
2. CorelDRAW Graphics Suite;
3. Autodesk Education Master Suite;
4. Autodesk AutoCAD Revit Architecture Suite;
5. ArchiCAD;
6. MapInfo;
7. ИнГЕО;
8. Антивирус Касперского;
9. Microsoft Windows;
10. AstraLinux;
11. Adobe Creative Suite CS3;

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

6.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

учебная аудитория №107 - компьютерный класс для проведения занятий семинарского типа (г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 23, литер А)

Доска - 1 шт.

Компьютер, с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации - 13 шт.

Столы - 13 шт.

Стулья - 26 шт.
учебная аудитория № 211 для проведения занятий лекционного типа (г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, д. 23, литер А)
Доска - 1 шт.
Компьютер, с доступом к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации - 1 шт.
Проектор - 1 шт.
Столы - 31 шт.
Стулья - 75 шт.
Экран - 1 шт.

7. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Студент обязан:

1) знать:

- график учебного процесса по дисциплине (календарный план аудиторных занятий и план-график самостоятельной работы);
 - порядок формирования итоговой оценки по дисциплине;(преподаватель на первом занятии по дисциплине знакомит студентов с перечисленными организационно-методическими материалами);
- 2) посещать все виды аудиторных занятий (преподаватель контролирует посещение всех видов занятий), вести самостоятельную работу по дисциплине, используя литературу, рекомендованную в рабочей программе дисциплины и преподавателем (преподаватель передает список рекомендуемой литературы студентам);
- 3) готовиться и активно участвовать в аудиторных занятиях, используя рекомендованную литературу и методические материалы;
- 4) своевременно и качественно выполнять все виды аудиторных и самостоятельных работ, предусмотренных графиком учебного процесса по дисциплине (преподаватель ведет непрерывный мониторинг учебной деятельности студентов);
- 5) в случае возникновения задолженностей по текущим работам своевременно до окончания семестра устранить их, выполняя недостающие или исправляя не зачтенные работы, предусмотренные графиком учебного процесса (преподаватель на основе данных мониторинга учебной деятельности своевременно предупреждает студентов о возникших задолженностях и необходимости их устранения).

Методические указания по выполнению реферата

Требования к реферату:

- 1) объем реферата – 15–20 страниц формата А4;
 - 2) работа должна быть выполнена в печатном варианте;
 - 3) для написания работы возможно использование любых источников информации с обязательным библиографическим описанием. При использовании интернет-источников необходимо приводить полные выходные данные материала: имя автора (если есть); название материала; название интернет-ресурса, на котором размещен материал; точный сетевой адрес материала (размещение в сети). Например: Рубинский Ю. Европейская цивилизация на пороге третьего тысячелетия // Современная Европа. 2000. №1 (январь-март). – [Электронный ресурс]. – <http://www.ieras.ru/journal/journal1.2000/6.htm>;
 - 4) для написания реферата необходимо использовать не менее 3 источников;
- Введение должно содержать обоснование актуальности темы исследования, постановку цели и задач работы, краткую характеристику использованных источников информации. Цель работы полезно сформулировать в виде общего тезиса, в котором устанавливается, что именно автор предполагает показать и доказать в работе. Цель, однако, не должна повторять название работы и предварять ее выводы. Далее следует сформулировать те задачи (их, как правило, 3–4), которые планируется выполнить в ходе работы. Задачи должны отражать пути достижения поставленной цели. Их содержание обычно вытекает из содержания глав реферата.

Основное содержание реферата излагается в нескольких главах, каждая из которых раскрывает один из выделенных аспектов темы. При этом заголовки глав не должны повторять названия реферата, а заголовки параграфов – названия глав.

Заключение, которое является самостоятельной частью реферата, не должно содержать пересказ содержания исследования или повтор выводов, которые уже были сделаны в главах. Здесь подводятся итоги авторского изучения темы, отражается решение задач, поставленных во введении и достижение цели исследования.

После заключения следует список использованных источников и литературы, а затем по необходимости – приложение. В приложение могут быть включены исторические документы, иллюстрации, рисунки, таблицы, графики и т.д., которые должны иметь название и порядковый номер.

При упоминании фамилий в тексте инициалы ставятся перед фамилией (например, С.М. Соловьев). Цитаты из литературы и источников, статистический материал, даты, имена, выводы и утверждения, заимствованные из опубликованных исследований обязательно должны сопровождаться ссылками.