Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра строительных конструкций

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.4 Современные программные комплексы для проектирования зданий и сооружений»

Уровень высшего образования

МАГИСТРАТУРА

Направление подготовки
08.04.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Теория и проектирование зданий и сооружений
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Магистр

Форма обучения
Очная

Год набора 2025

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.4 Современные программные комплексы для проектирования зданий и сооружений*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра строительных конструкций
наименование кафедры

протокол № 18 от "17" февраля 2025г.

Заведующий кафедрой
Кафедра строительных конструкций _____ В.И. Жаданов
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Доцент кафедры СК _____ И.В. Руднев
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.04.01 Строительство _____ В.И. Жаданов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Научный руководитель магистерской программы _____ В.И. Жаданов
личная подпись *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н. Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Руднев И.В., 2025
© ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины является овладение магистрантами основных концепций и алгоритмов решения задач в области расчета, проектирования и анализа работы с использованием математического моделирования строительных конструкций в современных программных комплексах.

Задачи:

- приобретение умений постановки задачи, выбора метода решения, проведения расчетов, анализа и оценки адекватности результатов;

- получение основных навыков работы в современных программных комплексах инженерного анализа APM Civil Engineering, Лира, ANSYS.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Индустриальные деревянные конструкции для малоэтажного строительства, Б1.Д.В.7 Проектирование железобетонных конструкций зданий павильонного типа, Б1.Д.В.Э.2.1 Оценка напряженно-деформированного состояния эксплуатируемых конструкций, Б1.Д.В.Э.2.2 Методы экспериментальных исследований строительных конструкций, Б2.П.В.П.3 Проектная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-4 Способен осуществлять и контролировать выполнение расчетного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства	ПК*-4-В-1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений объектов промышленного и гражданского строительства ПК*-4-В-2 Выбор метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства, составление расчётной схемы ПК*-4-В-3 Выполнение расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства и документирование его результатов ПК*-4-В-4 Оценка соответствия результатов расчетного обоснования	**Знать:** Принципы выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений; принципы выбора метода и методики выполнения расчётного обоснования проектного решения **Уметь:** выполнять расчетное обоснование проектного решения и документировать его результаты; оценивать

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	объекта строительства требованиям нормативно-технических документов, оценка достоверности результатов расчётного обоснования ПК*-4-В-5 Составление аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства	соответствие результатов расчетного обоснования объекта строительства требованиям нормативно-технических документов **Владеть:** практическими навыками составления аналитического отчета о результатах расчетного обоснования объектов промышленного и гражданского строительства

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	2 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**252**	**252**
Контактная работа:	**52,25**	**52,25**
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**199,75**	**199,75**
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 2 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Назначение и возможности программных комплексов для инженерного анализа строительных конструкций	12	2		2	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Создание модели, статический расчет и анализ результатов расчета стержневых строительных конструкций	33	4		8	45
3	Расчет пластинчатых, пластинчато-стержневых и оболочечных конструкций	33	4		8	45
4	Создание и статический расчет моделей с объемными конечными элементами	33	4		8	45
5	Проведение расчетов на устойчивость, собственных частот и вынужденных колебаний в ПК АРМ Civil Engineering 12	33	4		8	45
	Итого:	252	18		34	200
	Всего:	252	18		34	200

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Назначение и возможности программных комплексов для инженерного анализа строительных конструкций: *основы метода конечных элементов; типы конечных элементов; настройки программных комплексов; инструменты моделирования; особенности подготовки конечно-элементной модели к расчету.*

2 Создание моделей, статический расчет и анализ результатов стержневых строительных конструкций: *построение расчетной модели; базы данных поперечных сечений, базы данных материалов, моделирование опор и нагрузок; выполнение расчетов; визуализация результатов.*

3 Приемы создания моделей пластинчатых, пластинчато-стержневых и оболочечных конструкций: *режимы разбиения пластин; задание параметров пластин; моделирование действия нагрузок; визуализация результатов; плиты, пластины без жесткости.*

4 Создание и статический расчет моделей с объемными конечными элементами: *типы объемных конечных элементов; основные приемы создания моделей с объемными конечными элементами; особенности подготовки к расчету твердотельных моделей; визуализация и анализ результатов расчета.*

5 Проведение расчетов на устойчивость, расчет собственных частот и вынужденных колебаний в ПК АРМ Civil Engineering 12: *параметры и анализ результатов расчета на устойчивость; определение частот и форм собственных колебаний; расчет вынужденных колебаний.*

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Освоение принципов и способов моделирования элементов расчетных схем	2
2	2	Прочностной расчет стропильных систем	4
3	2	Моделирование и расчет каркаса промышленного здания и его элементов	4
4	3	Моделирование и расчет каркасно-панельных зданий	4
5	3	Прочностной расчет оболочечных конструкций	4
6	4	Создание и расчет твердотельных моделей строительных конструкций	4
7	4	Твердотельное моделирование узлов и соединений элементов несущих строительных конструкций	4

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
8	5	Освоение методов и способов расчета на устойчивость и динамику сооружений	4
9	5	Комплексный расчет здания или сооружения.	4
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

5.2 Дополнительная литература

5.2.1 Справочник проектировщика промышленных, жилых и общественных зданий и сооружений. Расчетно-теоретический. В 2-х кн. Кн. 1. Под ред. А.А. Уманского. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1972 – 600с.

5.2.2 Талапов В.В. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 392 с.: ил. Режим доступа: http://www.cstroy.ru/Documents/Литература_Основы_BIM_введение_в_информационное_моделирование_зданий.pdf

5.3.3 Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях : учеб. пособие / Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - М. : Высш. шк., 2000. - 190 с. - (Высшая математика) - ISBN 5-06-003684-7.

5.2.3. Руднев, И. В. Проектирование и расчет пространственных каркасов зданий и сооружений в современных системах автоматизированного проектирования : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 61381 Кб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 101 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 - ISBN 978-5-7410-1610-7.

Режим доступа http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32703_20161229.pdf

5.2.4 Руднев, И. В. Моделирование и расчет строительных конструкций в системах автоматизированного проектирования : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. строит. конструкций. - Ч. 1. Анализ напряженно-деформированного состояния балки составного сечения. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.25 Мб). - Оренбург : Университет, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0. Режим доступа http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32477_20161207.pdf

5.2.5 Руднев, И. В. Моделирование и расчет строительных конструкций в системах автоматизированного проектирования: методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство / И. В. Руднев, М. М. Соболев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Ч. 2. Моделирование пространственных пластинчато-стержневых конструкций в CAD/CAE системе APM Civil Engineering. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.90 Мб). - Оренбург : Университет, 2016. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/32469_20161207.pdf

5.2.6 Колоколов, С. Б. Автоматизированное проектирование стального балочного перекрытия: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего про-фессионального образования направления 270800.62 Строительство / С. Б. Колоколов, О. В. Никулина, С. В. Лисов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учрежде-ние высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 2.14 Мб). - Оренбург: ОГУ, 2014. - 136 с. - Загл. с тит. экрана. -Adobe Acrobat Reader 6.0 Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/6447_20141111.pdf

5.2.7 СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Консультант Плюс : электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

5.2.8 СП 20. 13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Консультант Плюс: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

5.2.9 Добромыслов, А. Н. Динамический расчет железобетонных конструкций: учебное пособие / А. Н. Добромыслов. - Москва : Студент, 2015. - 208 с. : ил. - Прил.: с. 200-205. - Библиогр.: с. 206-207. - ISBN 978-5-4363-0065-8.

5.2.10 Санжаровский, Р. С. Теория расчета строительных конструкций на устойчивость и современные нормы: учеб. пособие / Р. С. Санжаровский, А. А. Веселов. - М. ; СПб. : АСВ, 2002. - 128 с. : ил - ISBN 5-93093-146-1.

5.3 Периодические издания

- **САПР и графика** : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2014-2016 г.г.; Библиотека ОГУ.
- **Промышленное и гражданское строительство**: журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015-2016 г.г.; Библиотека ОГУ.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 http://www.autodesk.ru/products/autocad/overview - официальный сайт разработчика Autocad фирмы AUTODESK.

5.4.2 http://www.pgs1923.ru/russian/rindex.htm – «Промышленное и гражданское строительство», журнал Российской инженерной академии, Российского общества инженеров строительства, г. Москва;

5.4.3 http://www.pnj.nngasu.ru/ – «Приволжский научный журнал», журнал Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета (ННГАСУ);

5.4.4 http://oreluniver.ru/science/journal/sir/archive**5.5** – «Строительство и реконструкция», журнал Орловского государственного университета им. И.С. Тургенева, г. Орел.

5.4.5 http://www.izvuzstr.sibstrin.ru – «Известия высших учебных заведений. Строительство», журнал Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (НГАСУ), г. Новосибирск;

5.4.6 http://stroy.gostedu.ru/43568.html – Нормативно-техническая документация, материалы для проектирования.

5.4.7 http://www.intuit.ru – Интернет-университет информационных технологий. Комплекс бесплатных учебных курсов INTUIT.RU

5.4.8 http://stroy-mex.narod.ru/ (журнал «Строительная механика и расчет сооружений»)

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

- CAD/CAE-система проектирования и анализа металлических, железобетонных и деревянных строительных конструкций АРМ Civil Engineering 12

- Программный комплекс Лира 10.2

- КонсультантПлюс: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2018]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe. Соглашение о сотрудничестве № 183/59 от 01.04.2013 г. (бессрочно)

- Пакет офисных приложений LibreOffice (https://ru.libreoffice.org/)

- NanoCAD BIM Конструкции (версия "23.0")

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.