

Минобрнауки России

Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра промышленного и гражданского строительства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.14 Современные программные комплексы для расчетов конструкций»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.14 Современные программные комплексы для расчетов конструкций» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

промышленного и гражданского строительства

наименование кафедры

протокол № 6 от «12» февраля 2025 г.

Декан строительного-технологического факультета

наименование факультета



подпись

И.В. Завьялова

расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель

должность



подпись

А.В. Дорошин

расшифровка подписи

должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по НМР



личная подпись

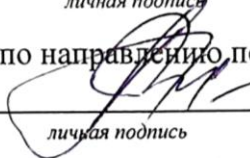
М.А. Зорина

расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство

код наименование



личная подпись

А.В. Власов

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству кафедры



личная подпись

Т.А. Горяйнова

расшифровка подписи

© Дорошин А.В., 2025

© Бузулукский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2025

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины является овладение студентами основных концепций и алгоритмов решения задач в области расчета, проектирования, испытаний и анализа работы с использованием математического моделирования строительных конструкций в современных программных комплексах и автоматизированных методов испытаний.

Задачи:

- приобретение умений постановки задачи, навыков физического и компьютерного моделирования выбора метода решения, проведения расчетов, анализа и оценки адекватности результатов;
- получение основных навыков работы в современных программных комплексах инженерного анализа.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.11 Информатика, Б1.Д.Б.12 Информационные технологии и программирование, Б1.Д.В.4 Архитектура зданий и сооружений*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.13 Усиление строительных конструкций*

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*-9 Способен выполнять работы по проектированию строительных объектов с применением современных программных комплексов и графических редакторов	ПК*-9-В-1 Выбор современных программных комплексов для оценки несущей способности и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения ПК*-9-В-2 Выполнение чертежей несущих конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения в CAD/CAE системах, обмен, импорт и триангуляция созданных файлов ПК*-9-В-3 Моделирование расчетных схем зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения в современных программных комплексах для расчета строительных конструкций ПК*-9-В-4 Оценка несущей способности строительных конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения из различных материалов с помощью современных	Знать: - существующие современные программные комплексы для оценки несущей способности и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. Уметь: - выполнять чертежи несущих конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения в CAD/CAE системах, обмен, импорт и триангуляция созданных файлов; - моделировать расчетные схемы зданий и сооруже-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	программных комплексов ПК*-9-B-5 Формирование отчетов по результатам расчета строительных конструкций объекта зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения	ний гражданского и промышленного назначения в современных программных комплексах для расчета строительных конструкций. <u>Владеть:</u> - методами выполнения работ по проектированию строительных объектов с применением современных программных комплексов и графических редакторов.
ПК*-10 Способен проводить прикладные исследования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК*-10-B-1 Анализ условий закрепления и нагружения эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых строительных конструкций и их реализация в расчетных схемах зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. Разработка вариантов расчетных схем эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. Определение внутренних усилий и перемещений в элементах эксплуатируемых, реконструируемых и проектируемых конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения ПК*-10-B-2 Выполнение расчетов на прочность и устойчивость и определение частот собственных колебаний конструкций для зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения	<u>Знать:</u> - прикладные документальные исследования в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе проектирования конструкций зданий и сооружений <u>Уметь:</u> - проводить прикладные документальные исследования в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования <u>Владеть:</u> - прикладными документальными исследованиями в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	5 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	34,25	34,25
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к рубежному контролю.	73,75	73,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			вне ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Принципы и методы физического и компьютерного моделирования строительных конструкций, узлов и деталей	12	2	-	2	8
2	Методы и средства автоматизации экспериментальных исследований натурных моделей и конструкций	10	2	-	-	8
3	Метод конечных элементов, как основа современных программных комплексов для инженерных расчетов.	14	4	-	2	8
4	Этапы развития автоматизации проектирования, цели. Состав и классификация САПР.	14	2	-	2	10
5	Назначение и возможности программных комплексов для инженерного анализа строительных конструкций	14	2	-	2	10
6	Создание моделей, статический расчет и анализ результатов стержневых строительных конструкций	16	2	-	2	10
7	Приемы создания моделей пластинчатых, пластинчато-стержневых и оболочечных конструкций	16	2	-	4	10
8	Создание и статический расчет моделей с объемными конечными элементами	12	2	-	-	10
	Итого:	108	18	-	16	74

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел №1 Принципы и методы физического и компьютерного моделирования строительных конструкций, узлов и деталей

Общие принципы моделирования задач строительной механики. Моделирование общей и местной прочности строительных конструкций. Физические и компьютерные модели строительных конструкций.

Раздел №2 Методы и средства автоматизации экспериментальных исследований натуральных моделей и конструкций

Конструирование, изготовление и испытания моделей строительных конструкций. Тензометрирование и автоматизированная обработка результатов.

Раздел №3 Метод конечных элементов, как основа современных программных комплексов для инженерных расчетов

Основные понятия МКЭ; вычисление глобальной матрицы жесткости; соотношения дискретных систем; последовательность конечно-элементного анализа.

Раздел №4 Этапы развития автоматизации проектирования, цели

Состав и классификация САПР. Блочный-иерархический подход к проектированию. Составные части процесса проектирования, многоуровневая декомпозиция.

Раздел №5 Назначение и возможности программных комплексов для инженерного анализа строительных конструкций

Основные возможности программных пакетов для инженерного анализа. Основные возможности расчетных программных комплексов. Типы конечных элементов; настройки программных комплексов; инструменты моделирования; особенности подготовки конечно-элементной модели к расчету.

Раздел №6 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.

Раздел №7 Приемы создания моделей пластинчатых, пластинчато-стержневых и оболочечных конструкций

Режимы разбиения пластин; задание параметров пластин; моделирование действия нагрузок; визуализация результатов; плиты, пластины без жесткости.

Раздел №8 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.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Построение конечно-элементных моделей в среде проектно-вычислительных комплексов	2
2	3	Создание и расчет компьютерной модели плоской статически определимой фермы	2
3	4	Построение эпюр изгибающего момента и поперечной силы в шарнирной балке	2
4	5	Расчет трехшарнирной арки с помощью программно-вычислительных комплексов	2
5	6	Построение эпюр внутренних усилий в раме	2
6	6	Определение перемещений в статически определимой раме	2
7, 8	7	Расчет и анализ работы статически неопределимых балок и рам	4
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование строительных конструкций в программном комплексе ЛИРА-САПР / В.Г. Карпунин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный архитектурно-художественный университет» (УрГАХУ). – Екатеринбург : УрГАХУ, 2018. – 323 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498296> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7408-0222-0.

5.2 Дополнительная литература

1. Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование плоских ферм и рам в программном комплексе ЛИРА-САПР / В.Г. Карпунин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный архитектурно-художественный университет». – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463312> . – Библиогр.: с. 107. – ISBN 978-5-4475-9199-1. – DOI 10.23681/463312.

2. Карпунин, В.Г. Компьютерное моделирование плит и балок-стенок в программном комплексе ЛИРА-САПР / В.Г. Карпунин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 106 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480171>. – Библиогр.: с. 75. – ISBN 978-5-4475-9434-3. – DOI 10.23681/480171.

5.3 Периодические издания

- Современное строительство и архитектура (<https://modern-construction.ru/>)
- Строительные материалы. Оборудование. Технологии XXI века (<http://stroymat21.ru/>)
- Технологии строительства (<https://ardexpert.ru/special/7055>)
- Промышленное и гражданское строительство (<http://www.pgs1923.ru/>)

5.4 Интернет-ресурсы

- Ассоциация «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ) – Режим доступа: www.nostroy.ru
- «Министерство строительства России» - официальный сайт - Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/>
- «Библиотекарь.Ру» - книги, периодика, графика, справочная и техническая литература для учащихся средних и высших учебных заведений - Режим доступа: www.bibliotekar.ru
- «Техническая библиотека» - Некоммерческий проект - Режим доступа: <http://techlibrary.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Microsoft Office
- Linux RED OS MUROM 7.3.1
- Яндекс браузер
- Веб-приложение «Универсальная система тестирования БГТИ»
- СПС Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- eLIBRARY [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека / ООО «Научная электронная библиотека». – Режим доступа: <https://elibrary.ru>

- Кодекс [Электронный ресурс]: электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/>
- Платформа папоCAD 24.0 (основной модуль). Модули: 3D, Механика, Растр, СПДС, Топоплан
- APM Civil Engineering20
- Программный комплекс «ЛИРА 10» версия 12

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Аудитории укомплектованы специализированной мебелью, аудиторной доской и оснащены техническими средствами обучения (переносной мультимедиа-проектор, проекционный экран, ноутбук переносной), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Учебная аудитория (компьютерный класс) для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации оборудована специализированной мебелью, аудиторной доской и необходимыми техническими средствами (проекционный экран, ноутбук переносной, стационарный мультимедиа-проектор, стационарные компьютеры для преподавателя и лаборанта, компьютеры для обучающихся, плоттер).

Помещение для самостоятельной работы оснащено комплектом специализированной мебели.

Компьютерный класс и помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.