

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

Заочная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленного и гражданского строительства  
наименование кафедры

протокол № 6 от «31» 01 2019г.

Первый заместитель директора по УР  Е.В. Фролова  
подпись расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель  А.В. Дорошин  
должность подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство  Н.В. Бутримова  
код наименование личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

 Т.А. Лопатина  
личная подпись расшифровка подписи

© Дорошин А.В., 2019  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2019

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Современные программные комплексы для расчетов конструкций» является овладение обучающимися основных концепций и алгоритмов решения задач в области расчета и проектирования строительных конструкций с использованием математического моделирования в современных проектно-вычислительных комплексах.

**Задачи:**

- получение основных навыков работы в современных проектно-вычислительных комплексах;
- изучение основ проектирования с использованием математического моделирования;
- приобретение умений по формированию конечно-элементной модели конструкций и анализу результатов расчета.

## 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.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 зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения из различных материалов с помощью современных программных	<b>Знать:</b> - существующие современные программные комплексы для оценки несущей способности и проектирования строительных конструкций зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения. <b>Уметь:</b> - 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 сооружений гражданского и про-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	комплексов ПК*-9-В-5 Формирование отчетов по результатам расчета строительных конструкций объекта зданий и сооружений гражданского и промышленного назначения	мышленного назначения в современных программных комплексах для расчета строительных конструкций. <b>Владеть:</b> - методами выполнения работ по проектированию строительных объектов с применением современных программных комплексов и графических редакторов.

## 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
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самостоятельное изучение разделов: предварительные сведения о проектировании зданий и сооружений с помощью современных программных комплексов; построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил в трехшарнирных арках с использованием вычислительной среды ЛИРА; построение эпюр внутренних усилий и определение перемещений в статически определимых рамах с использованием программных комплексов; использование проектно-вычислительных комплексов для расчета и анализа работы статически неопределимых балок и рам. - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

## Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			вне ауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предварительные сведения о проектировании зданий и сооружений с помощью современных программных комплексов.	14	-	-	-	14
2	Определение усилий в стержнях ферм с использованием проектно-вычислительных комплексов.	18	2	2	-	14
3	Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в шарнирных балках с помощью проектно-вычислительных комплексов.	20	2	2	-	16
4	Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил в трехшарнирных арках с использованием вычислительной среды ЛИРА.	18	-	2	-	16
5	Построение эпюр внутренних усилий и определение перемещений в статически определимых рамах с использованием программных комплексов.	20	-	2	-	18
6	Использование проектно-вычислительных комплексов для расчета и анализа работы статически неопределимых балок и рам.	18	-	-	-	18
	Итого:	108	4	8	-	96

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

#### **Раздел №1 Предварительные сведения о проектировании зданий и сооружений с помощью современных программных комплексов**

*Общие принципы проектирования. Проектно-вычислительные комплексы: технические возможности, библиотеки конечных элементов, функциональные модули. Входная и выходная информация. Проектные программы.*

#### **Раздел №2 Определение усилий в стержнях ферм с использованием проектно-вычислительных комплексов**

*Постановка задачи и анализ расчетной схемы фермы. Инструкция по выполнению расчета с помощью проектно-вычислительных комплексов. Использование уравнений равновесия для проверки усилий в стержнях фермы, полученных с помощью программ.*

#### **Раздел №3 Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил в шарнирных балках с помощью проектно-вычислительных комплексов**

*Типы конечных элементов, используемых в проектно-вычислительных комплексах при расчете плоских стержневых систем. Общая и местная системы координат для конечных элементов. Нумерация узлов и элементов на расчетной схеме.*

#### **Раздел №4 Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных и продольных сил в трехшарнирных арках с использованием вычислительной среды ЛИРА**

*Постановка задачи и анализ расчетной схемы трехшарнирной арки. Инструкция по выполнению расчета трехшарнирной арки с помощью программы ЛИРА.*

#### **Раздел №5 Построение эпюр внутренних усилий и определение перемещений в статически определимых рамах с использованием программных комплексов**

*Постановка задачи. Разбиение статически определимых рам на конечные элементы с помощью программ. Использование операции «Объединение перемещений в узлах» для исключения влияния продольных деформаций стержней при определении перемещений.*

## Раздел №6 Использование проектно-вычислительных комплексов для расчета и анализа работы статически неопределимых балок и рам

*Расчет неразрезных балок и рам методом конечных элементов с использованием проектно-вычислительных программ. Определение усилий в однопролетных статически неопределимых балках на жестких опорах от поперечных к их осям нагрузок. Построение эпюр усилий в неразрезной балке от комбинации нескольких загружений. Расчет балок с упругими опорными связями конечной жесткости.*

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Создание и расчет компьютерной модели плоской статически определимой фермы.	2
2	3	Построение эпюр изгибающего момента и поперечной силы в шарнирной балке.	2
3	4	Расчет трехшарнирной арки с помощью программы ЛИРА.	2
4	5	Построение эпюр внутренних усилий в раме.	2
		Итого:	8

## 5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 5.1 Основная литература

1. Проектирование железобетонных конструкций с использованием программного комплекса ЛИРА: Учебное пособие / Малахова А.Н., Мухин М.А., - 3-е изд., (эл.) – Москва : МИСИ-МГСУ, 2017. - 121 с.: ISBN 978-5-7264-1580-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968787>

2. Автоматизированное проектирование строительных конструкций: Учебно-практическое пособие / Денисов А.В., - 2-е изд., (эл.) – Москва : МИСИ-МГСУ, 2017. - 161 с.: ISBN 978-5-7264-1571-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/968776>.

### 5.2 Дополнительная 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.

2. 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.

3. 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

- Технологии строительства : журнал. - Москва : ООО «Строительный эксперт».
- Промышленное и гражданское строительство : журнал. - Москва : ООО «Издательство ПГС».

### 5.4 Интернет-ресурсы

- «Строительные нормы и правила, СНиПы. Нормативно-техническая документация» - Режим доступа: [www.snipov.net](http://www.snipov.net)
- Ассоциация «Национальное объединение строителей» (НОСТРОЙ) – Режим доступа: [www.nostroy.ru](http://www.nostroy.ru)
- «Библиотекарь.Ру» - книги, периодика, графика, справочная и техническая литература для учащихся средних и высших учебных заведений - Режим доступа: [www.bibliotekar.ru](http://www.bibliotekar.ru)
- «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - Бесплатная электронная библиотека онлайн - Режим доступа: [www.window.edu.ru](http://www.window.edu.ru)

### 5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Программные продукты, используемые при проведении лекционных и практических занятий:

- Операционная система Microsoft Windows.
- Офисный пакет приложений Microsoft Office.
- Веб-приложение «Универсальный тестовый комплекс БГТИ».
- Яндекс браузер.
- Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя / студента.
- Программный комплекс для расчета и проектирования строительных конструкций - Лира.
- SCOPUS [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: <https://www.scopus.com>
- Web of Science [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компания Clarivate Analytics. - Режим доступа : <http://apps.webofknowledge.com>
- Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
- LibreOffice - свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
- VLC - свободно распространяемый кроссплатформенный медиапроигрыватель.

## 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 (проекторный 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.