

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**

*«Б.1.В.ДВ.4.1 Современные программные комплексы для проектирования зданий и сооружений»*

Уровень высшего образования

**БАКАЛАВРИАТ**

Направление подготовки

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки)

Промышленное и гражданское строительство  
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Заочная

Год набора 2018

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленного и гражданского строительства  
наименование кафедры

протокол № 6 от « 26 » 01 2018 г.

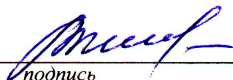
Первый заместитель директора по УР

  
подпись

Е.В. Фролова  
расшифровка подписи

Исполнители:

ст. преподаватель  
должность

  
подпись

Е.М. Власова  
расшифровка подписи

должность

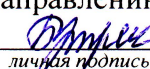
подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки

08.03.01 Строительство  
код наименование

  
личная подпись

Н.В. Бутримова  
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

  
личная подпись

Т.А. Лопатина  
расшифровка подписи

© Власова Е.М., 2018  
© БГТИ (филиал) ОГУ, 2018

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Современные программные комплексы для проектирования зданий и сооружений» является овладение обучающимися основными концепциями 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 дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)».

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.3 Иностранный язык, Б.1.Б.10 Математика, Б.1.В.ОД.3 Сопротивление материалов, Б.1.В.ОД.4 Строительная механика.*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют.*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b> - последовательность решения инженерных задач методом конечных элементов.</p> <p><b>Уметь:</b> - рассчитывать конструкции с помощью проектно-вычислительных комплексов.</p> <p><b>Владеть:</b> - способами расчета инженерных задач с использованием проектно-вычислительных комплексов.</p>	ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования
<p><b>Знать:</b> - основные отечественные и зарубежные способы проектирования зданий и сооружений.</p> <p><b>Уметь:</b> - использовать Интернет-ресурсы для получения информации по использованию проектно-вычислительных комплексов.</p> <p><b>Владеть:</b> - приемами работы с современной нормативно-технической документацией.</p>	ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности
<p><b>Знать:</b> - принципы физического и компьютерного моделирования строительных конструкций с использованием проектно-</p>	ПК-14 владением методами и средствами физического и математического

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
вычислительных комплексов. <b>Уметь:</b> - создавать геометрические модели расчетных схем учебно-практических задач и реальных строительных конструкций и объектов. <b>Владеть:</b> - методами рационального и оптимального проектирования элементов строительных конструкций.	(компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам

#### 4 Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	10 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>12,25</b>	<b>12,25</b>
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b> <i>- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);</i> <i>- самостоятельное изучение разделов;</i> <i>- предварительные сведения о проектировании зданий и сооружений с помощью современных программных комплексов;</i> <i>- самоподготовка (проработка материала учебников и учебных пособий);</i> <i>- подготовка к практическим занятиям.</i>	<b>95,75</b>	<b>95,75</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины, изучаемые в 10 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предварительные сведения о проектировании зданий и сооружений с помощью современных программных комплексов.	16	-	-	-	16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Определение усилий в стержнях ферм с использованием проектно-вычислительных комплексов.	20	2	2	-	16
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.	17	1	-	-	16
6	Использование проектно-вычислительных комплексов для расчета и анализа работы статически неопределимых балок и рам.	17	1	-	-	16
	Итого:	108	8	4	-	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
		Итого:	4

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

– Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов [Электронный ресурс].: учебник : в 2-х т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Т. I. - 150 с. - ISBN 978-5-9585-0551-7. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256148>

– Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов [Электронный ресурс].: учебник : в 2-х т. / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - Т. II. - 280 с. - ISBN 978-5-9585-0563-0. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=25614>

– Руднев, И.В. Проектирование и расчет пространственных каркасов зданий и сооружений в современных системах автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]. : учебное пособие / И.В. Руднев, М.М. Соболев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 102 с. - ISBN 978-5-7410-1610-7. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469600>

### **5.2 Дополнительная литература**

– Холопов, И.С. Расчет плоских конструкций методом конечного элемента [Электронный ресурс]. : учебное пособие / И.С. Холопов, И.В. Лосева ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 102 с. - ISBN 978-5-9585-0583-8. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438328>

– Маковкин, Г.А. Применение МКЭ к решению задач механики деформируемого твердого тела [Электронный ресурс]. : учебное пособие / Г.А. Маковкин, С.Ю. Лихачева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Нижегородский государственный архитек-

турно-строительный университет» (ФГБОУ ВПО ННГАСУ). - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2012. - Ч. 1. - 72 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427425>

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

### **5.3 Периодические издания**

– Строительная механика и расчет сооружений : журнал. - Москва : «Известия».

– Технологии строительства : журнал. - Москва : «АРД-ЦЕНТР».

– Строительные материалы. Оборудование. Технологии XXI века : журнал. - Москва : ООО «ЦНТИ «Композит XXI век».

### **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 современных информационных технологий**

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.

– 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 (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.

***К рабочей программе прилагаются:***

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.