

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.4.2 Расчетные модели конструкций 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 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра промышленного и гражданского строительства

*наименование кафедры*

протокол № 7 от « 21 » \_\_\_\_\_ 02 \_\_\_\_\_ 2017 г.

Первый заместитель директора по УР \_\_\_\_\_

*подпись*

Е.В. Фролова

*расшифровка подписи*

Исполнители:

ст. преподаватель

*должность*

А.В. Власов

*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*

© Власов А.В., 2017

© БГТИ (филиал) ОГУ, 2017

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины:

Целью изучения дисциплины «Расчетные модели конструкций зданий и сооружений» является получение навыков в области моделирования нагрузок и расчетных схем зданий и сооружений с различной конструктивной схемой в программных расчетных комплексах.

**Задачи:**

- изучение принципов работы и функциональных возможностей программных расчетных комплексов;
- реализация законов геометрического и математического моделирования при построении расчетных моделей сооружений;
- оценка результатов и погрешности выполненных расчетов и преобразований.

## 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 Сопrotивление 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><u>Знать:</u></b> - принципы и методы решения широкого круга инженерных задач в современных программных комплексах, основанных на методе конечных элементов.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> - моделировать расчетные схемы учебно-практических задач и строительных конструкций для прочностных расчетов в современных программных комплексах.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> - практическими приемами расчета строительных конструкций и их элементов в современных программных комплексах, основанных на методе конечных элементов.</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><u>Знать:</u></b> - источники получения научно-технической информации; - основные отечественные и зарубежные нормы проектирования зданий и сооружений.</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> - использовать Интернет-ресурсы для получения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> - способами расчета параметров строительных конструкций по современным отечественным и зарубежным нормативным источникам.</p>	ПК-13 знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы физического и компьютерного моделирования;</li> <li>- средства и методы испытаний строительных конструкций.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- моделировать варианты загрузок и их комбинаций, действующих на здания и сооружения;</li> <li>- выполнять построение расчетных схем проектируемых и эксплуатируемых зданий и сооружений, в том числе, с учетом свойств применяемых материалов, имеющих повреждения и дефектов;</li> <li>- оценивать характер закреплений и связей в фактических конструкциях для корректного создания компьютерных моделей;</li> <li>- анализировать результаты испытаний физического и компьютерного эксперимента.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими приемами создания в современных программных комплексах корректных моделей строительных конструкций и анализа результатов расчета;</li> <li>- методами испытаний физических моделей строительных конструкций, постановки и проведения эксперимента по заданным методикам.</li> </ul>	<p>ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам</p>

## 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> - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к практическим занятиям.	<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	Расчетные модели и расчетные схемы конструкций. Конечноеэлементные модели.	22	2	-	-	20

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
2	Нагрузки и воздействия.	22	2	2	-	18
3	Расчетные модели многоэтажных гражданских зданий.	24	2	2	-	20
4	Статический расчет железобетонных конструкций с использованием САПР.	21	1	-	-	20
5	Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия с использованием программно-вычислительного комплекса Лира.	19	1	-	-	18
	Итого:	108	8	4	-	96

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### **Раздел №1 Расчетные модели и расчетные схемы конструкций. Конечноэлементные модели**

*Классификация расчетных схем. Типы опор, виды кинематических связей. Геометрическая неизменяемость систем.*

*Основные понятия метода конечных элементов. Моделирование стержневых систем. Моделирование конечноэлементной сеткой. Генерация конечноэлементной сетки. Применение гибридных конечных элементов.*

### **Раздел №2 Нагрузки и воздействия**

*Нагрузки на конструкции зданий и сооружений. Постоянные и временные нагрузки. Нормативные и расчетные нагрузки. Работа с СП 20.23330. Определение нагрузок от собственного веса конструкций. Определение полезной нагрузки на перекрытие от людей и оборудование. Определение нагрузки от складываемых материалов. Коэффициенты надежности по нагрузке. Замена нагрузок равномерно распределенной эквивалентной нагрузкой.*

### **Раздел №3 Расчетные модели многоэтажных гражданских зданий**

*Здания с жесткой и упругой конструктивной схемой. Схема передачи горизонтальных и вертикальных нагрузок на конструкции. Обеспечение пространственной жесткости многоэтажных гражданских зданий. Выбор расчетных моделей многоэтажных гражданских зданий. Особенности работы рамных, связевых и рамно-связевых систем.*

### **Раздел №4 Статический расчет железобетонных конструкций с использованием САПР**

*Составление расчетной схемы, определение нагрузок на одноэтажную поперечную раму промышленного здания без мостовых кранов. Работа с ПК ЛИРА. Задание жесткостей элементов. Определение расчетных сочетаний усилий. Просмотр эпюр и мозаик усилий в элементах. Просмотр чертежей элементов.*

### **Раздел №5 Расчет зданий и сооружений на сейсмические воздействия с использованием программно-вычислительного комплекса Лира**

*Основные расчётные положения. Определение сейсмичности района строительства. Определение сейсмичности площадки строительства. Расчетные модели в задачах динамики. Формирование динамической расчётной динамической схемы каркаса. Определение периодов, частот и форм собственных колебаний каркаса. Определение расчётных сейсмических сил, действующих на каркас. Определение усилий в элементах каркаса от действия сейсмических сил. Определение усилий в элементах каркаса от особого сочетания нагрузок.*

### 4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Определение нагрузок и проверка несущей способности покрытия здания.	2
2	3	Моделирование усилий в конструкциях многоэтажного жилого дома с использованием программного комплекса ЛИРА.	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>

### 5.2 Дополнительная литература

– 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>

– 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 архитектурно-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 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 (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.

### ***К рабочей программе прилагаются:***

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