

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**

СОГЛАСОВАНО  
Директор института заочного обучения  
М.Н. Нестеров  
« 11 » 05 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
В.А. Уваров  
« 11 » 05 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**КОМПЬЮТЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ**  
**СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ**

направление подготовки:

08.03.01 Строительство

Профиль подготовки:

Промышленное и гражданское строительство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очно-заочная

Институт: архитектурно-строительный институт

Кафедра: строительства и городского хозяйства

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом №201 от 12.03.2015 г.
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.

Составители: к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (А.А. Крючков)

к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (С.В. Дрокин)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: проф. \_\_\_\_\_ (Н.В. Калашников)

«28» 04 2015 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

«28» 04 2015 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой: проф. \_\_\_\_\_ (Н.В. Калашников)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«08» 05 2015 г., протокол № 10

Председатель к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ (А.Ю. Феоктистов)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции |                 |  | Требования к результатам обучения   |
|-------------------------|-----------------|--|---|
| №                       | Код компетенции | Компетенция  |   |
| Общепрофессиональные    |                 |  |   |
| Профессиональные        |                 |  |   |
| 1                       | ПК-2            | <p>владение 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> | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен:</p> <p><b>Знать:</b> технологии проектирования конструкций зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов;</p> <p><b>Уметь:</b> производить расчет и проектирование конструкций зданий и сооружений в соответствии с техническим заданием в специализированных программно-вычислительных комплексах;</p> <p><b>Владеть:</b> технологиями проектирования конструкций зданий и сооружений с использованием специализированных программно-вычислительных комплексов;</p> |



## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)      |
|---|---------------------------------------|
| 1 | Математика                            |
| 2 | Информатика                           |
| 3 | Теоретическая механика                |
| 4 | Сопротивление материалов              |
| 5 | Механика грунтов                      |
| 6 | Архитектура                           |
| 7 | Конструкции из дерева и пластмасс     |
| 8 | Металлические конструкции             |
| 9 | Железобетонные и каменные конструкции |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)    |
|---|-------------------------------------|
| 1 | Государственная итоговая аттестация |
| 2 |                                     |
| 3 |                                     |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

| Вид учебной работы                                     | Всего часов | Семестр № 8 | Семестр № 9 |
|--|-------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час                     | 180         | 72          | 108         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b> | 85          | 34          | 51          |
| лекции   | 17          | 0           | 17          |
| лабораторные   | 68          | 34          | 34          |
| практические   | -           | -           | -           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>  | 95          | 38          | 57          |
| Курсовой проект  | -           | -           | -           |
| Курсовая работа  | -           | -           | -           |
| Расчетно-графическое задание                           | -           | -           | -           |
| Индивидуальное домашнее задание                        | 9           | -           | 9           |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>              | 86          | 38          | 48          |
| Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)        |             | зачет       | зачет       |

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Наименование тем, их содержание и объем

#### Курс 4 Семестр 8

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|-------|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|       |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1.    | Основные сведения о вычислительных комплексах. Исходные данные для расчета строительных конструкций  |   |                      |                      |                        |
|       | Содержание дисциплины. Цели и задачи. Основные сведения о вычислительных комплексах. Исходные данные для расчета строительных конструкций.   | -   | -                    | 4                    | 4                      |
| 2.    | Статический расчет плоских стержневых систем   |   |                      |                      |                        |
|       | Последовательность создания расчетной схемы. Степени свободы. Количество степеней свободы. Типы конечных элементов. Задание связей, жесткостей, нагрузок, шарниров. Анализ результатов расчета. Составление отчета по результатам расчета. Статический расчет плоской фермы. Статический расчет плоской рамы | -   | -                    | 14                   | 17                     |
| 3.    | Учет совместной работы здания и основания  |   |                      |                      |                        |
|       | Определение коэффициентов постели. Расчет плиты на упругом основании   | -   | -                    | 4                    | 5                      |
| 4.    | Статический расчет каркасного здания из монолитного железобетона   |   |                      |                      |                        |
|       | Создание расчетной схемы. Моделирование стыка колонны и плиты перекрытия. Задание связей, жесткостей, шарниров. Задание нагрузок. Анализ результатов расчета.  | -   | -                    | 12                   | 12                     |
|       | <b>Всего</b>   | -   | -                    | 32                   | 38                     |

#### Курс 5 Семестр 9

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|-------|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|       |  | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1.    | Статический расчет поперечной рамы промышленного здания с мостовыми кранами  |   |                      |                      |                        |
|       | Создания расчетной схемы. Назначение типов конечных элементов. Задание связей, жесткостей, шарниров. Задание нагрузок. Расчетные сочетания нагрузок. Расчетные сочетания усилений.   | 6   | -                    | 16                   | 19                     |
| 2.    | Конструктивный расчет строительных конструкций   |   |                      |                      |                        |
|       | Конструктивный расчет железобетонных конструкций. Конструктивный расчет стальной фермы покрытия. Конструктивный расчет стальной колонны каркаса. Конструирование фланцевого соединения элементов фермы. Конструирование базы колонны | 6   | -                    | 18                   | 28                     |
| 3.    | Основные ошибки при использовании вычислительных комплексов для расчета строительных конструкций   |   |                      |                      |                        |



|  |    |   |    |    |
|--|----|---|----|----|
| Стык конечных элементов различных размерностей | 2  | - | -  | 5  |
| Учет физической и геометрической нелинейностей | 3  |   |    | 5  |
| Всего  | 17 | - | 32 | 57 |

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Практических занятий по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины   | Тема практического (семинарского) занятия  | К-во часов   | К-во часов СРС                    |   |
|--------------------|---|--|--|-----------------------------------|---|
| <b>Семестр № 8</b> |   |  |  |                                   |   |
| 1                  | Основные сведения о вычислительных комплексах. Исходные данные для расчета строительных конструкций | Содержание дисциплины. Цели и задачи. Основные сведения о вычислительных комплексах.                                   | 2  | 2                                 |   |
| 2                  |   | Исходные данные для расчета строительных конструкций   | 2  | 2                                 |   |
| 3                  |   | Статический расчет плоских стержневых систем   | Последовательность создания расчетной схемы. Степени свободы.          | 2                                 | 3 |
| 4                  |   |  | Типы конечных элементов.   | 2                                 | 2 |
| 5                  |   |  | Задание связей, жесткостей, нагрузок, шарниров                         | 2                                 | 3 |
| 6                  |   |  | Глобальная и местная система координат                                 | 2                                 | 2 |
| 7                  |   |  | Анализ результатов расчета. Составление отчета по результатам расчета. | 2                                 | 3 |
| 8                  |   |  | Статический расчет плоской фермы.                                      | 2                                 | 2 |
| 9                  |   |  | Статический расчет плоской рамы  | 2                                 | 2 |
| 10                 |   |  | Учет совместной работы здания и основания                              | Определение коэффициентов постели | 2 |
| 11                 |   | Расчет плиты на упругом основании  |  | 2                                 | 3 |
| 12                 |   | Статический расчет каркасного здания из монолитного железобетона   | Создание расчетной схемы.  | 2                                 | 2 |
| 13                 |   |  | Моделирование стыка колонны и плиты перекрытия                         | 2                                 | 2 |
| 14                 |   |  | Задание связей, жесткостей, шарниров                                   | 2                                 | 2 |
| 15                 |   |  | Задание нагрузок   | 2                                 | 2 |
| 16                 |   |  | Анализ результатов расчета   | 4                                 | 4 |
| <b>ИТОГО:</b>      |   |  | <b>34</b>  | <b>38</b>                         |   |
| <b>Семестр № 9</b> |   |  |  |                                   |   |
| 1                  | Статический расчет поперечной рамы промышленного здания с мостовыми кранами                         | Исходные данные для выполнения индивидуального домашнего задания. План работы в семестре.                              | 2  | 2                                 |   |
| 2                  |   | Утверждение исходных данных для выполнения индивидуального домашнего задания. Правила оформления текста пояснительной. | 2  | 2                                 |   |
| 3                  |   | Создания расчетной схемы. Назначение типов конечных элементов.   | 2  | 3                                 |   |
| 4                  |   | Задание связей, жесткостей, шарниров   | 2  | 3                                 |   |
| 5                  |   | Задание нагрузок   | 2  | 3                                 |   |
| 6                  |   | Расчетные сочетания нагрузок   | 3  | 3                                 |   |
| 7                  |   | Расчетные сочетания усилий   | 3  | 3                                 |   |
| 8                  | Конструктивный расчет строительных конструкций  | Конструктивный расчет стальной фермы покрытия  | 4  | 6                                 |   |
| 9                  |   | Конструктивный расчет стальной колонны каркаса   | 4  | 6                                 |   |

|        |  |   |    |    |
|--------|--|---|----|----|
| 10     |  | Конструирование фланцевого соединения элементов фермы | 2  | 4  |
| 11     |  | Конструирование базы колонны                          | 2  | 4  |
| 12     |  | Вывод результатов расчета. Оформление отчета          | 4  | 6  |
| 13     |  | Сдача и защита индивидуального домашнего задания.     | 2  | 2  |
| ИТОГО: |  |   | 34 | 47 |



## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов по итогам освоения дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|-------|---|---|
| 1     | Основные сведения о вычислительных комплексах. Исходные данные для расчета строительных конструкций | На чем основан метод конечных элементов. Наиболее используемые вычислительные комплексы. Виды расчетов строительных конструкций. Исходные данные для статического расчета строительных конструкций. Исходные данные для динамического расчета строительных конструкций. |
| 2     | Статический расчет плоских стержневых систем  | Влияние степеней свободы на усилия в элементах. Зависимость усилий от типа конечных элементов. Местная и глобальная системы координат. Задание связей. Задание шарниров. Влияние жесткости на усилия в плоской ферме. Влияние жесткости на усилия в плоской раме.       |
| 3     | Учет совместной работы здания и основания   | Определение глубины сжимаемой толщи. Коэффициенты Пуассона для грунтов. Нахождение коэффициентов постели различными методами.   |
| 4     | Статический расчет каркасного здания из монолитного железобетона                                    | Задание жесткости монолитной железобетонной плиты. Моделирование стыка колонны и плиты перекрытия. Вывод результатов расчета в виде мозаики и изополей.   |
| 5     | Статический расчет поперечной рамы промышленного здания с мостовыми кранами                         | Типы конечных элементов. Жесткие вставки стержней. Расчет нагрузок на поперечную раму промышленного здания с мостовыми кранами. Расчетные сочетания усилий. Расчетные сочетания нагрузок. Вывод результатов расчета в виде интерактивных таблиц.                        |
| 6     | Конструктивный расчет строительных конструкций  | Исходные данные для подбора сечения стальной балки. Исходные данные для подбора сечения стальной колонны. Исходные данные для подбора сечений элементов стальной фермы. Исходные данные для подбора армирования железобетонных балок и плит.                            |
| 7     | Основные ошибки при использовании вычислительных комплексов для расчета строительных конструкций    | Стык конечных элементов различных размерностей. Влияние размеров сетки конечных элементов на величину усилий. Учет физической нелинейности. Учет геометрической нелинейности. Реализация расчета в соответствии с нормативными документами в вычислительных комплексах. |

### 5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Курсовых проектов и курсовых работ по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

### 5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

В соответствии с учебным планом каждый студент в 7-м семестре выполняет одно индивидуальное домашнее задание (ИДЗ): «Статический и конструктивный расчет поперечной рамы промышленного здания с мостовыми кранами». ИДЗ выполняется в ПК Лира. На выполнение каждого ИДЗ предусмотрено 9 часов.

ИДЗ включает расчетно-пояснительную записку объемом 10...15 стр. формата А4.

### 5.4. Перечень контрольных работ

Контрольных работ по дисциплине не предусматривается.



## 6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 6.1. Перечень основной литературы

1. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Программные средства и нормативные документы – вопросы и ответы. СПб.: НПО «СКАД-софт», 2008.
2. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа. – 4-е изд., перераб. – М.: Издательство СКАД СОФТ, 2011. 736 с.
3. Городецкий А.С., Узверов Д.И. Компьютерные модели конструкций. Киев: издательство «Факт», 2005 – 344 с.
4. Верюжский Ю.В., Колчунов В.И. Компьютерные технологии проектирования железобетонных конструкций. Киев: книжное издательство Национального авиационного университета, 2006.
5. Барабан М.С., Гензерский Ю.В., Марченко Д.В., Титок В.П. Лира 9.2. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие. - К.: издательство «ФАКТ», 2005. – 106 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Гензерский Ю.В., Куценко А.М., Марченко Д.В., Слободян Я.О., Титок В.П. Лира 9.2. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие. - К.: издательство НИИ АСС, 2006. – 106 с.
2. СП 20.13330. 2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 М.: 2016.
3. СП 16.13330. 2016. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*, М.: 2016.
4. СП 63.13330. 2012. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003, М.: 2012.

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <http://elibrary.ru/defaultx.asp?> Научная электронная библиотека
2. <http://www.edu.ru/index.php> Российское образование» - федеральный портал

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

*Лекционные занятия:* лекционная аудитория №5 в аудиторном корпусе БГТУ им. В.Г. Шухова, оснащенная презентационным проектором, большим и малыми экранами; комплект электронных презентаций; комплект видеофильмов по тематикам лекций.

*Практические занятия:* аудитория № 024 в главном учебном корпусе БГТУ им. В.Г. Шухова, оснащенная маркерной доской, презентационным проектором и большим экраном, персональными компьютерами со специализированным лицензионным программным обеспечением (AutoCAD, Лира САПР, SCAD Office) и информационными справочными системами (Norma CS, СтройКонсультант, Консультант-Плюс).

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 16 / 20 17 учебный год.  
Протокол № 15 заседания кафедры от «01» 07 2016 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Л.А. Сулейманова

Директор института \_\_\_\_\_  В.А. Уваров



## 8.1. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.  
Рабочая программа без изменений утверждена на 20 17 / 20 18 учебный год.  
Протокол № 15 заседания кафедры от «28» 06 2017 г.


Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Л.А. Сулейманова

Директор института \_\_\_\_\_  В.А. Уваров

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений и дополнений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2018 /2019 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры СиГХ от «13» 06 2018 г.

Заведующий кафедрой  Л.А. Сулейманова

Директор института  В.А. Уваров

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа с изменениями утверждена на 2019 /2020 учебный год.

Протокол № 13 заседания кафедры СиГХ от «06» 06 2019г.

Заведующий кафедрой  Л.А. Сулейманова

Директор института  В.А. Уваров



## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ


Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

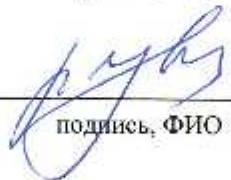
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

 Л.А. Сулейманова

Директор института \_\_\_\_\_

подпись, ФИО

 В.А. Уваров

## ПРИЛОЖЕНИЯ

*Приложение №1.* Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «17» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_

Л. А. Сулейманова

Директор института

  
\_\_\_\_\_

В.А. Уваров