

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

«05» 04 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

Компьютерное пространственное моделирование  
направление подготовки (специальность):

08.03.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Городское строительство и хозяйство

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная


Институт Инженерно-строительный

Кафедра Строительства и городского хозяйства

Белгород 2019

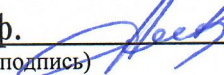
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 08.04.01 – Строительство, утвержденного приказом Минобрнауки России №482 от 31 мая 2017 года,
- Учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители): ст. преп.  (О.С. Чернявский)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Л.А. Сулейманова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Строительства и городского хозяйства  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Л.А. Сулейманова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория компетенций (группа)	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные	ОПК -11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований	ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Профессиональные компьютерные программные средства для выполнения расчетов строительных конструкций</li> <li>– Методы расчета строительных конструкций</li> <li>– Правила оформления расчетов строительных конструкций</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Применять справочную и нормативную документацию об объекте проектирования, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", для выполнения расчетов строительных конструкций</li> <li>– Подготавливать задания на разработку текстовой и графической части раздела по строительным конструкциям на основании полученных решений</li> <li>– Применять программные средства для оформления расчетов при проектировании раздела проектной документации на строительные конструкции</li> </ul> <p><b>Владеть</b> следующими действиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Определение климатических особенностей района возведения проектируемого здания или сооружения с</li> </ul>
		ОПК-11.6 Составление математической модели исследуемого процесса (явления)	
		ОПК-11.7 Выполнение и контроль выполнения математического моделирования	
		ОПК-11.8 Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей	
		ОПК-11.9 Обработка результатов математического моделирования	
Профессиональные	ПК-4 Выполнение расчетов конструкций	ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных	

<p>решений высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<p>применением строительных конструкций</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Сбор нагрузок и воздействий для выполнения расчетов строительных конструкций</li> </ul>
<p>ПК-4.2 Выбор нормативно- технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование конструктивной системы и расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов с применением строительных конструкций</li> <li>– Формирование в расчетном программном комплексе расчетной схемы зданий и сооружений и их элементов с применением строительных конструкций</li> </ul>
<p>ПК-4.6 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение расчетов строительных конструкций в программном комплексе и анализ полученных расчетных данных</li> </ul>
<p>ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Выполнение проверочных расчетов несущей способности элементов строительных конструкций</li> <li>– Расчет и подбор сечений несущих элементов строительных конструкций</li> </ul>
<p>ПК-4.8 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Формирование основных узловых соединений строительных конструкций и их расчет</li> <li>– Выдача заданий на разработку текстовой и графической части раздела по строительным конструкциям на основании полученных решений</li> <li>– Оформление расчетов строительных конструкций</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК -11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Строительные конструкции

**2. Компетенция** ПК-4 Выполнение расчетов конструкций

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Строительные конструкции

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет- 8 семестр, диф. Зачет -9 семестр.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	Семестр
		№ 6	№ 7
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>			
лекции			
лабораторные	68	34	34
практические			
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	6	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>			
Курсовой проект			
Курсовая работа			
РГЗ	36	18	18
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	106	53	53
Экзамен		-	-

### 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 на подготовку к аудиторным занятиям
1	Сбор нагрузок				

	Сбор нагрузок на покрытие, перекрытие, стены. Применение MS Excel.	-	-	4	4
2	Расчет балочной клетки				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА. Оформление расчета	-	-	6	6
3	Расчет фермы покрытия				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА. Оформление расчета	-	-	6	6
4	Расчет поперечника промышленного здания				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА. Оформление расчета	-	-	6	6
5	Расчет арочных покрытий				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА. Оформление расчета	-	-	6	6
6	Расчет подкрановых конструкций				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Построение линии влияния. Оформление расчета	-	-	6	6
7	Всего			34	34

### 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 на подготовку к аудиторным занятиям
1	Сбор нагрузок на многоэтажное здание				
	Сбор нагрузок на покрытие, перекрытие, стены. Применение MS Excel.	-	-	6	6
2	Расчет монолитной плиты перекрытия				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА. Оформление расчета	-	-	8	8
3	Расчет многоэтажного здания				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА (учет собственных колебаний). Оформление расчета	-	-	8	8
4	Расчет тонкостенных железобетонных конструкций				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА. Оформление расчета	-	-	6	6

5	Расчет вантовых покрытий				
	Сбор нагрузок. Применение MS Excel. Расчет в ПК ЛИРА. Оформление расчета	-	-	6	6
7	Всего			34	34



## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

## 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №8				
1	Сбор нагрузок	Сбор нагрузок	4	4
2	Расчет балочной клетки	Расчет балочной клетки	6	6
3	Расчет фермы покрытия	Расчет фермы покрытия	6	6
4	Расчет поперечника промышленного здания	Расчет поперечника промышленного здания	6	6
5	Расчет арочных покрытий	Расчет арочных покрытий	6	6
6	Расчет подкрановых конструкций	Расчет подкрановых конструкций	6	6
ИТОГО:			34	34
семестр №9				
1	Сбор нагрузок на многоэтажное здание	Сбор нагрузок на многоэтажное здание	6	6
2	Расчет монолитной плиты перекрытия	Расчет монолитной плиты перекрытия	8	8
3	Расчет многоэтажного здания	Расчет многоэтажного здания	8	8
4	Расчет тонкостенных железобетонных конструкций	Расчет тонкостенных железобетонных конструкций	6	6
5		Расчет вантовых покрытий	6	6
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:				136

## 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Расчетно-графические задания включают в себя расчетно-пояснительную записку.

В процессе выполнения расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК -11. Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Описание основных сведений об объектах и процессах профессиональной деятельности посредством использования профессиональной терминологии	защита лабораторной работы
ОПК-11.6 Составление математической модели исследуемого процесса (явления)	защита лабораторной работы
ОПК-11.7 Выполнение и контроль выполнения математического моделирования	защита лабораторной работы
ОПК-11.8 Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей	защита лабораторной работы
ОПК-11.9 Обработка результатов математического моделирования	зачет

**2 Компетенция** ПК-4 Выполнение расчетов конструкций

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-4.1 Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	защита лабораторной работы
ПК-4.2 Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчетному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	защита лабораторной работы
ПК-4.6 Выбор методики выполнения расчетного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	защита лабораторной работы

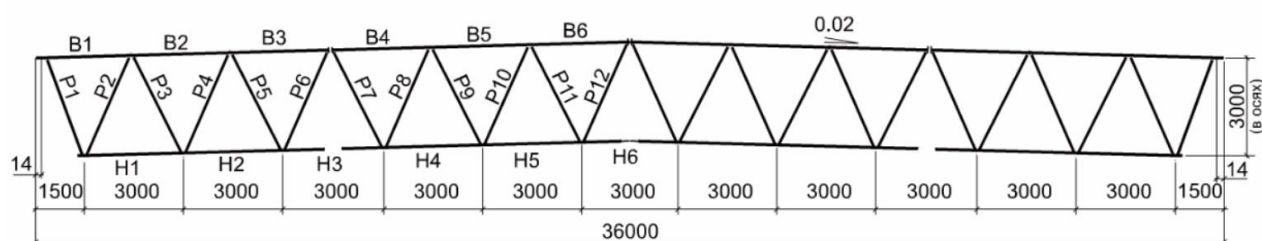
ПК-4.7 Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	защита лабораторной работы
ПК-4.8 Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	дифференцированный зачет

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

#### ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1. Район строительства Новосибирск
2. Тип фермы -серия «Трасскон»



3. Пролет - 36 м
4. Шаг ферм 12 м

М.

Остальные недостающие данные студент принимает самостоятельно с использованием учебной, нормативной, справочной литературы.

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы Не предусмотрено учебным планом

### 5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Не предусмотрено учебным планом

### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Зачет	Работа выполнена полностью. Пояснительная записка и графическая часть выполнены в полном объеме, в каждом разделе получены правильные решения и студентом сформулированы полные, обоснованные и аргументированные выводы. Оформление задания полностью соответствует предъявляемым требованиям.
Незачет	Работа выполнена не полностью. Пояснительная записка и графическая часть частично не выполнены или выполнены с существенными ошибками, в работе не сформулированы выводы. Оформление заданий не соответствует предъявляемым требованиям.

### Оценка сформированности компетенций по показателю

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знания и применение их для решения практических задач	Не знает значительной части основного содержания нормативных документов, относящихся к преподаваемой дисциплине Не знает значительной части научнотехнической информации, отечественного и зарубежного опыта применения занятий, полученных в процессе преподавания дисциплины. Не может решить задачу.	Знает основной материал, но допускает много неточностей, приводит недостаточно правильные формулировки. Знает очень мало о научнотехнической информации, отечественном и зарубежном опыте применения занятий, полученных в процессе преподавания дисциплины. Может решать практические задачи по приведенному примеру возможны ошибки в	Допускает небольшие неточности при ответах на вопросы. Знает о научнотехнической информации, отечественном и зарубежном опыте применения занятий, полученных в процессе преподавания дисциплины. Может решать практические задачи по приведенному примеру и пояснить решения.	Не допускает неточностей при ответах на вопросы. Обладает обширными знаниями о научнотехнической информации, отечественном и зарубежном опыте применения занятий, полученных в процессе преподавания дисциплины сверх рамок программы. Может решать типовые и нестандартные задачи без ошибок.

		отдельных действиях.		
--	--	-------------------------	--	--

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	024 ГК	Наличие мультимедийного оборудования, ПК
1	133 ГК	Наличие мультимедийного оборудования, ПК, рабочая станция

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	<a href="http://license_po.bstu.ru/spec_po">http://license_po.bstu.ru/spec_po</a>	<a href="http://license_po.bstu.ru/spec_po">http://license_po.bstu.ru/spec_po</a>

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Металлические конструкции : в 3-х т. : учеб. для вузов / под ред. В. В. Горева. - 3-е изд., стереотип. - 2004 : Высшая школа.Т.1 : Элементы конструкций. - 2004. - 551 с.
2. Зенкевич О. Метод конечных элементов в технике. – М.: Мир, 1975. – 511 с.
3. Золотов А.Б., Акимов П.А. Практические методы расчета строительных конструкций. Численно-аналитические методы. – М.: АСВ, 2006. – 208 с.
4. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Математические методы в строительной механике (с основами теории обобщенных функций). – М.: АСВ, 2008. – 336 с.
5. Золотов А.Б., Акимов П.А., Сидоров В.Н., Мозгалева М.Л. Численные и аналитические методы расчета строительных конструкций. – М.: АСВ, 2009. – 336 с.
6. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 280 с.
7. Ильин В.П., Карпов В.В., Масленников А.М. Численные методы решения задач строительной механики. – М.: АСВ, 2005. – 432 с.
8. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 572 с.
9. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 1: Основы алгебры. – М.: МЦНМО, 2009. – 272 с.
10. Кострикин А.И. Введение в алгебру. Часть 2: Линейная алгебра. – М.: МЦНМО, 2009. – 367 с.
11. Ланкастер П. Теория матриц. – М.: Наука, 1978. – 280 с.
12. Ланцош К. Практические методы прикладного анализа. – М.: Гос. изд-во физ.-мат. лит-ры. 1961. – 524 с.

13. Леонтьев Н.Н., Соболев Д.Н., Амосов А.А. Основы строительной механики стержневых систем. – М.: Издательство АСВ, 1996. – 541 с.
14. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Расчетные модели сооружений и возможности их анализа. – Киев: Сталь, 2002. – 445 с.
15. Ржаницын А.Р. Строительная механика. – М.: Высшая школа, 1982. – 400 с.
16. Секулович М. Метод конечных элементов. – М.: Стройиздат, 1993. – 664 с.

#### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <http://dwg.ru/>
2. <http://www.minstroyrf.ru/>
3. Электронные системы «Техэксперт».
4. Автоматическая электронная система «АИСТ»
5. Информационно-справочная система «Стройэксперт»
6. Информационно-справочная система «Консультант плюс»
7. МООДЛЕ – Порты дистанционного обучения БГТУ.

## 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 \_\_\_\_\_ Л.А. Сулейманова  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ В.А. Уваров  
подпись, ФИО