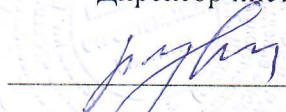


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
В.А. Уваров  
« 25 » 04 2019 г.

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

Вычислительные комплексы для расчета строительных конструкций

направление подготовки (специальность):

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Направленность программы (профиль, специализация):

Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений

Квалификация:

инженер - строитель

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 по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №483 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: ст. преп.  (О.С. Чернявский)


Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства.

«25» 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой


Строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (Л.А. Сулейманова)

«25» 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института.

«25» 04 2019 г., протокол № 9

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

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-11	ОПК-11.6 Составление математической модели исследуемого процесса (явления)	<b>Знать</b> математические модели исследуемого процесса (явления) <b>Уметь</b> составлять математические модели исследуемого процесса (явления) <b>Владеть</b> навыками составления математической модели исследуемого процесса (явления)
		ОПК-11.7 Выполнение и контроль выполнения математического моделирования	<b>Знать</b> способы выполнения контроля выполнения математического моделирования <b>Уметь</b> выполнять и контролировать математическое моделирование <b>Владеть</b> навыками выполнения и контроля выполнения математического моделирования
		ОПК-11.8 Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей	<b>Знать</b> необходимые результаты эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей <b>Уметь</b> обрабатывать результаты эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей <b>Владеть</b> навыками обработки результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей
		ОПК-11.9 Обработка результатов математического моделирования	<b>Знать</b> способы обработки результатов математического моделирования <b>Уметь</b> обрабатывать результаты математического моделирования <b>Владеть</b> навыками обработки результатов математического моделирования
Профессиональные компетенции	ПКО-4	ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания	<b>Знать</b> состав и требования к исходной информации для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения), нормативно-технические документы для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Уметь</b> осуществлять выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Владеть</b> навыками выбора исходной

	(сооружения)	информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)
	ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знать</b> нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Уметь</b> выбирать необходимые нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Владеть</b> навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)
	ПК-4.6 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	<b>Знать</b> методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Уметь</b> выбирать методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения) <b>Владеть</b> навыками выбора методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)
	ПК-4.7. Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	<b>Знать</b> принципы и правила выполнения расчётов и оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений, методики выполнения расчётов и оценки прочности конструкций <b>Уметь</b> выполнять расчёты и оценку прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой <b>Владеть</b> навыками выполнения расчётов и оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	ПК-4.8. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной	<b>Знать</b> принципы и правила выполнения расчётов и оценки общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой, методики выполнения расчётов и оценки общей устойчивости, деформаций <b>Уметь</b> выполнять расчёты и оценку общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой

		методикой	<b>Владеть</b> навыками выполнения расчётов и оценки общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой
--	--	-----------	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

### 1. Компетенция ОПК-11

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Безопасность жизнедеятельности
2	Высшая математика
3	Информационные технологии
4	Компьютерные технологии проектирования строительных конструкций
5	Информационное моделирование зданий и сооружений
6	Инновации в строительстве
7	Производственная научно-исследовательская работа
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 2. Компетенция ПКО-4

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)
2	Металлические конструкции (общий курс)
3	Конструкции из дерева и пластмасс
4	Сейсмостойкость сооружений
5	Компьютерные технологии проектирования строительных конструкций
6	Информационное моделирование зданий и сооружений
7	Железобетонные конструкции большепролётных и высотных зданий
8	Металлические конструкции большепролётных и высотных зданий
9	Фундаменты большепролётных и высотных зданий и сооружений
10	Комплексное расчётно-графическое проектирование
11	Производственная преддипломная практика
12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №6
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции		
Лабораторные	34	34
Практические	17	17
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации		
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	<b>93</b>	<b>93</b>
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	8	8
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	85	85
Экзамен, зачет	зачет	зачет

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

<b>Курс 3 Семестр 6</b>					
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель ная работа
<b>1. Вводная часть</b>					
1	Режим начальной загрузки задачи (Общая схема режима, Схема текстовых меню, Состав функций)	-	2	4	12
<b>2. Фермы</b>					
	Расчет ферм	-	2	4	12
<b>3. Рамы</b>					
	Расчет рам	-	2	4	12
<b>4. Оболочки</b>					
	Расчет оболочек	-	2	4	12
<b>5. Нелинейные системы</b>					
	Расчёт физически и геометрически нелинейных систем	-	4	8	20
<b>6. Динамика</b>					
	Динамические расчеты	-	5	10	25
	<b>ВСЕГО</b>	-	17	34	93

### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>Семестр №6</b>				
1	Вводная часть	Режим начальной загрузки задачи (Общая схема режима, Схема текстовых меню, Состав функций)	2	4
2	Фермы	Расчет ферм	4	6
3	Рамы	Расчет рам	4	6
4	Оболочки	Расчет оболочек	4	6
5	Нелинейные системы	Расчёт физически нелинейных систем. Расчет балки	4	8
6	Нелинейные системы	Расчёт геометрически нелинейных систем. Расчет вантовой конструкции	4	8
7	Нелинейные системы	Расчёт конструктивных нелинейных систем. Расчет системы с односторонними связями	4	8

8	Динамика	Динамические расчеты. Определение собственной частоты колебаний	4	8
9	Динамика	Динамические расчеты. Расчет неконсервативных систем с вынужденными колебаниями	4	8
<b>ИТОГО:</b>			34	62

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
<b>Семестр №6</b>				
1	Вводная часть	Режим начальной загрузки задачи (Общая схема режима, Схема текстовых меню, Состав функций)	1	2
2	Фермы	Расчет ферм	2	3
3	Рамы	Расчет рам	2	3
4	Оболочки	Расчет оболочек	2	3
5	Нелинейные системы	Расчет физически нелинейных систем. Расчет балки	2	4
6	Нелинейные системы	Расчет геометрически нелинейных систем. Расчет вантовой конструкции	2	4
7	Нелинейные системы	Расчет конструктивных нелинейных систем. Расчет системы с односторонними связями	2	4
8	Динамика	Динамические расчеты. Определение собственной частоты колебаний	2	4
9	Динамика	Динамические расчеты. Расчет неконсервативных систем с вынужденными колебаниями	2	4
<b>ИТОГО:</b>			17	31

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

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

**Оформление расчетно-графических задания.** Расчетно-графическое задание (РГЗ) предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4 в формате отчета с расчетного комплекса. Тематика РГЗ соответствует темам практических занятий. Защита РГЗ происходит на практическом занятии в формате ответов на уточняющие вопросы.

При выполнении РГЗ студенту необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Объем работы составляет 20-25 страниц печатного текста формата А4.



## 2. Структура индивидуального домашнего задания:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (отчет с расчетной программы);
- заключение;
- список используемой литературы (не менее 10 позиций), оформленный по ГОСТ 7.1-2003.

3. В письменной работе обязательно использование различных схем, изображений по теме работы с указанием источника в списке используемой литературы.

Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем.

### *Тематика рефератов для выполнения РГЗ*

1. Режим начальной загрузки задачи (Общая схема режима, Схема текстовых меню, Состав функций)
2. Расчет ферм
3. Расчет рам
4. Расчет оболочек
5. Расчёт физически нелинейных систем. Расчет балки
6. Расчёт геометрически нелинейных систем. Расчет вантовой конструкции
7. Расчёт конструктивных нелинейных систем. Расчет системы с односторонними связями
8. Динамические расчеты. Определение собственной частоты колебаний
9. Динамические расчеты. Расчет неконсервативных систем с вынужденными колебаниями

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

### **5.1. Реализация компетенции**

#### **1. Компетенция ОПК-11**

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-11.6 Составление математической модели исследуемого процесса (явления)	собеседование, устный опрос
ОПК-11.7 Выполнение и контроль выполнения математического моделирования	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ОПК-11.8 Обработка результатов эмпирических исследований методами математической статистики и теории вероятностей	устный опрос, РГЗ, зачет
ОПК-11.9 Обработка результатов математического моделирования	устный опрос, РГЗ, зачет

## 2. Компетенция ПК-4

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПК-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотного или большепролетного здания (сооружения)	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ПК-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения высотного или большепролетного здания (сооружения)	решение задач на практических занятиях, РГЗ, зачет
ПК-4.6 Выбор методики выполнения расчётного обоснования высотного или большепролетного здания (сооружения)	решение задач на практических занятиях, РГЗ, зачет
ПК-4.7. Выполнение расчётов и оценка прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	решение задач на практических занятиях, РГЗ, зачет
ПК-4.8. Выполнение расчётов и оценка общей устойчивости, деформаций высотного или большепролетного здания (сооружения) и его основания в соответствии с установленной методикой	решение задач на практических занятиях, РГЗ, зачет

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

1. Как выполнить режим начальной загрузки задачи - Общая схема режима
2. Как выполнить режим начальной загрузки задачи - Схема текстовых меню
3. Как выполнить режим начальной загрузки задачи - Состав функций
4. Как выполнить расчет ферм
5. Как выполнить расчет рам
6. Как выполнить расчет оболочек
7. Как выполнить расчёт физически нелинейных систем
8. Как выполнить расчёт физически нелинейных балочных систем
9. Как выполнить расчёт геометрически нелинейной системы вантовой конструкции
10. Как выполнить расчёт конструктивных нелинейных систем с односторонними связями
11. Как выполнить динамические расчеты
12. Как выполнить динамические расчеты с определением собственной частоты колебаний
13. Как выполнить динамические расчеты неконсервативных систем с вынужденными колебаниями

#### 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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знать задачи выбора строительных машин для организационно-технологического проектирования и для ведения строительного-монтажных работ
	Знать принципы выбора машин для заданных видов строительного-монтажных работ и определенных условий эксплуатации
	Знать совокупность задач профессиональной деятельности и алгоритм их решения
	Знать виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительного-монтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ
	Знать методы оценки трудоемкости отдельных технологических процессов в строительстве
Умения	Уметь обосновывать выбор средств механизации строительства
	Уметь определять перечень исходных данных и перечень расчетов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства
	Уметь обосновать алгоритм решения задач
	Уметь определять структурно-функциональное устройство строительных машин
	Уметь подбирать строительные машины из справочной литературы по расчетным значениям их параметров
Навыки	Владеть навыками работы с технической и нормативной литературой
	Владеть навыками определения базовых задач профессиональной деятельности
	Владеть навыками обработки информации
	Владеть навыками определения основных видов рабочего оборудования строительных машин, его назначение
	Владеть навыками определения технической производительности машин, характеристик отдельных механизмов машин

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка
----------	---------------------------

	Не зачтено	Зачтено
Знать задачи выбора строительных машин для организационно-технологического проектирования и для ведения строительномонтажных работ	Не умеет реализовывать задачи по выбору строительных машин для организационно-технологического проектирования и для ведения строительномонтажных работ	В полном объеме усвоил задачи по выбору строительных машин для организационно-технологического проектирования и для ведения строительномонтажных работ
Знать принципы выбора машин для заданных видов строительномонтажных работ и определенных условий эксплуатации	Не в полном объеме знает принципы выбора машин для заданных видов строительномонтажных работ и определенных условий эксплуатации	Четко и последовательно излагает принципы выбора машин для заданных видов строительномонтажных работ и определенных условий эксплуатации
Знать совокупность задач профессиональной деятельности и алгоритм их решения	Не в полном объеме определяет совокупность задач профессиональной деятельности и алгоритм их решения	Четко и последовательно излагает совокупность задач профессиональной деятельности и алгоритм их решения
Знать виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительномонтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ	Не способен назвать основные виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительномонтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ	В полном объеме излагает все виды строительных машин, используемые для выполнения основных видов строительномонтажных работ и их характеристики, виды рабочего оборудования, реализуемые операции и виды выполняемых работ
Знать методы оценки трудоемкости отдельных технологических процессов в строительстве	Не владеет знаниями оценки трудоемкости отдельных технологических процессов в строительстве	В полном объеме излагает методы оценки трудоемкости отдельных технологических процессов в строительстве

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Уметь обосновывать выбор средств механизации строительства	Не в полном объеме способен обосновывать выбор средств механизации строительства	Правильно и логически последовательно обосновывает выбор средств механизации строительства
Уметь определять перечень исходных данных и перечень расчётов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства	Не способен определять перечень исходных данных и перечень расчётов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства	Четко и правильно формулирует перечень исходных данных и перечень расчётов, необходимых для решения задачи по выбору строительных машин для строительного производства

Уметь обосновать алгоритм решения задач	Не способен обосновать алгоритм решения задач	Умеет обосновывать алгоритм решения задач
Уметь определять структурно-функциональное устройство строительных машин	Не способен определить структурно-функциональное устройство строительных машин	Логически правильно определяет структурно-функциональное устройство строительных машин
Уметь подбирать строительные машины из справочной литературы по расчетным значениям их параметров	Не умеет подбирать строительные машины из справочной литературы по расчетным значениям их параметров	Логически верно способен подобрать строительные машины из справочной литературы по расчетным значениям их параметров

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владеть навыками работы с технической и нормативной литературой	Не владеет навыками работы с технической и нормативной литературой	В полном объеме владеет навыками работы с технической и нормативной литературой
Владеть навыками определения базовых задач профессиональной деятельности	Не в полном объеме владеет навыками определения базовых задач профессиональной деятельности	Способен определять базовые задачи профессиональной деятельности
Владеть навыками обработки информации	Не в полном объеме владеет навыками обработки информации	Владеет навыками обработки информации
Владеть навыками определения основных видов рабочего оборудования строительных машин, его назначение	Не в полном объеме владеет навыками определения основных видов рабочего оборудования строительных машин, его назначение	Способен определять основные виды рабочего оборудования строительных машин, его назначение
Владеть навыками определения технической производительности машин, характеристик отдельных механизмов машин	Не в полном объеме владеет навыками определения технической производительности машин, характеристик отдельных механизмов машин	Способен определять техническую производительность машин, характеристики отдельных механизмов машин

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

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы

	помещений для самостоятельной работы	
1.	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, ГУК №024	Специализированная мебель. Компьютер DEPO, компьютер IntelCore, компьютер Оптима, компьютер Р-4, видеопроектор Sonyo XU50. Компьютеры, оснащенные ПО, выход в интернет

## 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	MicrosoftWindows 10 Корпоративная	(Соглашение MicrosoftOpenValueSubscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
2.	MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016	(Соглашение MicrosoftOpenValueSubscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition».	Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 01.07.2020.

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

### Перечень основной литературы

1. Основы компьютерной графики : учебное пособие / БГТУ им. В. Г. Шухова , Каф. технол. машиностроения ; сост.: И. В. Маслова, А. В. Хуртасенко. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2010. - 424 с. - (Дистанционное обучение БГТУ им. В. Г. Шухова. Учебно-методический комплекс).
2. Кузнецов, В. С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий : курсовое и дипломное проектирование : учеб. пособие / В. С. Кузнецов. - М. : АСВ, 2010.
3. ГОСТ 21.101 СПДС Архитектурно-строительные чертежи. Основные требования., 2011.- 22 с.

### Перечень дополнительной литературы

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. – 336с.
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. Электронная библиотека БГТУ им. В. Г. Шухова. URL: <https://elib.bstu.ru/>
2. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. ЭБС издательства «Лань». URL: <http://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». URL: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система «Znaniium.com». URL: <https://new.znaniium.com/>
5. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: <http://dwg.ru/>
6. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: <http://www.consultant.ru/>
7. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: <http://docs.cntd.ru/>

## 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