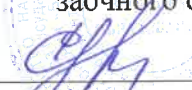


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
заочного образования  
  
С.Е. Спесивцева  
« 29 » 09 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор института  
В.А. Уваров  
  
2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

Компьютерные технологии проектирования строительных конструкций

направление подготовки (специальность):

08.03.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Промышленное и гражданское строительство»

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

Заочная

Институт: Инженерно-строительный

Кафедра: Строительства и городского хозяйства


Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 481 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 08.03.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): доц.  (С.М. Есипов)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой  
Строительства и городского хозяйства

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

« 23 » 09 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 23 » 09 2021 г., протокол № 2

Председатель к.т.н., доцент  (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 результата обучения по дисциплине
Профессиональные	ПК-7 Способен выполнять расчетные обоснование и конструирование строительных конструкций с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (проектный)	ПК-7.1 Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетов конструкции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знает</b> исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> анализировать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения</p>
		ПК-7.2 Выбирает методику расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знает</b> методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения</p> <p><b>Умеет</b> анализировать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения</p> <p><b>Владеет</b> навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения</p>
		ПК-7.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	<p><b>Знает</b> расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов</p> <p><b>Умеет</b> анализировать расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов</p> <p><b>Владеет</b> навыками выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов</p>

			вычислительных комплексов
		ПК-7.4 Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкции	<b>Знает</b> правила оформления проектной документации на строительную конструкцию <b>Умеет</b> констатировать проектную документацию на строительную конструкцию <b>Владеет</b> навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию
ПК-9 Способен разрабатывать информационную модель объекта промышленного и гражданского строительства (проектный)	ПК-9.1	Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	<b>Знает</b> методы технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства <b>Умеет</b> анализировать техническое сопровождение информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства <b>Владеет</b> навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства
	ПК-9.2	Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	<b>Знает</b> структурные элементы информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла <b>Умеет</b> разрабатывать структурные элементы информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла <b>Владеет</b> навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	ПК-9.3	Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	<b>Знает</b> методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла <b>Умеет</b> анализировать методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла <b>Владеет</b> навыками организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	ПК-9.4	Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства	<b>Знает</b> методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла

		<p>на этапе его жизненного цикла</p>	<p><b>Умеет</b> анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла</p> <p><b>Владеет</b> навыками управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла</p>
		<p>ПК-9.5 Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации</p>	<p><b>Знает</b> методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации</p> <p><b>Умеет</b> анализировать методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации</p> <p><b>Владеет</b> навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации</p>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ПК-7 Способен выполнять расчетные обоснование и конструирование строительных конструкций с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (проектный)**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Автоматизация расчёта и проектирования строительных конструкций
2	Компьютерные технологии проектирования строительных конструкций

**2. Компетенция ПК-9 Способен разрабатывать информационную модель объекта промышленного и гражданского строительства (проектный)**

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Автоматизация расчёта и проектирования строительных конструкций
2	Компьютерные технологии проектирования строительных конструкций

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 1 зач. ед.

Форма промежуточной аттестации зачет 8 семестр, дифференцированный зачет 9

семестр

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

№ сем.	Трудоем- кость, зач.ед.	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.					Форма промежут. контроля (экз./зачет)
		Всего	Лекции	Практичес- кие	Лаборатор- ные	Самостоя- тельная работа	
7		2	2	0	0	2	
<b>8</b>	<b>2</b>	2	0	0	2	<b>50</b>	<b>зачет</b>
<b>9</b>	<b>3</b>	4	0	0	4	<b>120</b>	<b>диф. зачет</b>
<b>Итого</b>		8	2	0	6	<b>172</b>	

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, час.				
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятель-ная работа	Всего часов
семестр №7						
1	Исходные данные для расчета строительных конструкций	0.25			0.25	0.5
2	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке	0.25			0.25	0.5
3	Определение усилий в плоской ферме	0.25			0.25	0.5
4	Определение усилий в плоской раме	0.25			0.25	0.5
5	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания	0.5			0.5	0.5
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	0.25			0.25	0.5
7	Расчет стального резервуара	0.25			0.25	0.5
<b>ИТОГО:</b>		2			2	4
семестр №8						
1	Исходные данные для расчета строительных			0.25	7	7.25

	конструкций					
2	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке			0.25	7	7.25
3	Определение усилий в плоской ферме			0.25	7	7.25
4	Определение усилий в плоской раме			0.25	7	7.25
5	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания			0.5	8	7.5
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите			0.25	7	7.25
7	Расчет стального резервуара			0.25	7	7.25
ИТОГО:				2	50	52
семестр №9						
1	Подбор сечения стальной балки			0.5	12	12.5
2	Подбор сечения железобетонной балки			0.5	12	12.5
3	Подбор сечений элементов стальной плоской фермы			0.5	12	12.5
4	Подбор сечений элементов стального каркаса одноэтажного промышленного здания			0.5	12	12.5
5	Расчет армирования железобетонной монолитной плиты каркаса многоэтажного здания			1	14	14.5
6	Расчет армирования железобетонной плиты на упругом основании			0.5	12	12.5
7	Основные ошибки при использовании вычислительных комплексов для расчета строительных конструкций			0.5	12	12.5
ИТОГО:				4	86	90

### 1.1. Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лекционного занятия	К-во часов
семестр №7			
1	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Содержание дисциплины. Цели и задачи. Исходные данные для расчета строительных конструкций	0.25
2	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой	Необходимые данные для подбора сечений стальных конструкций	0.25



	балке		
3	Определение усилий в плоской ферме	Необходимые данные для подбора сечений железобетонных конструкций	0.25
4	Определение усилий в плоской раме	Необходимые данные для расчета монолитной железобетонной плиты перекрытия	0.25
5	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания	Учет совместной работы здания и основания	0.5
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	Ошибки при использовании вычислительных комплексов для расчета строительных конструкций	0.25
7	Расчет стального резервуара		0.25
ИТОГО:			2

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

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов
семестр №8			
1	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке	0.25
2	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке	Определение усилий в плоской ферме	0.25
3	Определение усилий в плоской ферме	Определение усилий в плоской раме	0.25
4	Определение усилий в плоской раме	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания	0.25
5	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	0.5
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	Расчет стального резервуара	0.25
7	Расчет стального резервуара		0.25
ИТОГО:			2
семестр №9			
1	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Подбор сечения стальной балки	0.5
2	Определение усилий в	Подбор сечения железобетонной балки	0.5

	однопролетной шарнирно опертой балке		
3	Определение усилий в плоской ферме	Подбор сечений элементов стальной плоской фермы	0.5
4	Определение усилий в плоской раме	Подбор сечений элементов стального каркаса одноэтажного промышленного здания	0.5
5	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания	Расчет армирования железобетонной монолитной плиты каркаса многоэтажного здания	1
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	Расчет армирования железобетонной плиты на упругом основании	0.5
7	Расчет стального резервуара		0.5
<b>ИТОГО:</b>			<b>4</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы студента

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид самостоятельной работы	К-во часов
<b>Семестр №7</b>			
1	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Подготовка к лекционным занятиям	0.25
2	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке	Подготовка к лекционным занятиям	0.25
3	Определение усилий в плоской ферме	Подготовка к лекционным занятиям	0.25
4	Определение усилий в плоской раме	Подготовка к лекционным занятиям	0.25
5	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания	Подготовка к лекционным занятиям	0.5
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	Подготовка к лекционным занятиям	0.25
7	Расчет стального резервуара	Подготовка к лекционным занятиям	0.25
<b>ИТОГО:</b>			<b>2</b>
<b>Семестр №8</b>			
1	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Подготовка к лабораторным занятиям	4
2	Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой	Подготовка к лабораторным занятиям	4

	балке		
3	Определение усилий в плоской ферме	Подготовка к лабораторным занятиям	6
4	Определение усилий в плоской раме	Подготовка к лабораторным занятиям	6
5	Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания	Подготовка к лабораторным занятиям	6
6	Определение усилий в монолитной железобетонной плите	Подготовка к лабораторным занятиям	6
7	Расчет стального резервуара	Подготовка к лабораторным занятиям	6
ИТОГО:			38
семестр №9			
1	Подбор сечения стальной балки	Подготовка к лабораторным занятиям	8
2	Подбор сечения железобетонной балки	Подготовка к лабораторным занятиям	8
3	Подбор сечений элементов стальной плоской фермы	Подготовка к лабораторным занятиям	8
4	Подбор сечений элементов стального каркаса одноэтажного промышленного здания	Подготовка к лабораторным занятиям	9
5	Расчет армирования железобетонной монолитной плиты каркаса многоэтажного здания	Подготовка к лабораторным занятиям	8
6	Расчет армирования железобетонной плиты на упругом основании	Подготовка к лабораторным занятиям	8
7	Основные ошибки при использовании вычислительных комплексов для расчета строительных конструкций	Подготовка к лабораторным занятиям	6
ИТОГО:			55

#### 4.1. Формы контроля самостоятельной работы студента

Предусмотрено 1 ИДЗ в 7 семестре. Тема ИДЗ: «Статический и конструктивный расчет каркасного здания из монолитного железобетона».

В процессе выполнения ИДЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

ИДЗ включает в себя расчет, проектирование и конструирование несущих и ограждающих конструкций монолитного железобетонного рамного каркаса в

зависимости от предоставленных преподавателем набора исходных данных.

Объем курсовой работы составляет 15-20 листов расчетно-пояснительной записки согласно индивидуального задания каждому студенту. Расчетно-пояснительная записка включает в себя обоснование принятых объемно-планировочных, конструктивных и технологических решений, расчеты строительных конструкций и их узлов по выбранной методике, включающие описание принятых расчетных схем, сбор нагрузок, определение усилий, подбор и проверка сечений.

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

### **5.1. Реализация компетенций**

**1 Компетенция ПК-7** Способен выполнять расчетные обоснование и конструирование строительных конструкций с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (проектный)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-7.1 Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетов конструкции с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Зачет
ПК-7.2 Выбирает методику расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Зачет
ПК-7.3 Выполняет расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	Зачет
ПК-7.4 Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию	Зачет

**2 Компетенция ПК-9** Способен разрабатывать информационную модель объекта промышленного и гражданского строительства (проектный)

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-9.1 Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	Дифференцированный зачет
ПК-9.2 Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства	Дифференцированный зачет

на этапе его жизненного цикла	
ПК-9.3 Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Дифференцированный зачет
ПК-9.4 Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Дифференцированный зачет
ПК-9.5 Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации	Дифференцированный зачет

## 5.2. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для дифференцированного зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Влияние степени свободы расчетной схемы на усилия в элементах
2	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Влияние жесткости на усилия в элементах расчетной схемы
3	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Типы конечных элементов
4	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Глобальная и местная системы координат
5	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Жесткие вставки стержней и пластин
6	Подбор сечения стальной балки	Исходные данные для подбора сечения стальной балки
7	Подбор сечений элементов стального каркаса одноэтажного промышленного здания	Исходные данные для подбора сечения стальной колонны
8	Подбор сечений элементов стальной плоской фермы	Исходные данные для подбора сечения стальной фермы
9	Подбор сечения железобетонной балки	Исходные данные для подбора армирования железобетонных балок
10	Расчет армирования железобетонной монолитной плиты каркаса многоэтажного здания	Исходные данные для подбора армирования железобетонных плит
11	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Импорт расчетной схемы в вычислительный комплекс
12	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Расчетные сочетания усилий
13	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Вывод усилий в табличной форме, в виде мозаики и изополей
14	Подбор сечения стальной балки	Унификация подобранных сечений
15	Подбор сечения стальной балки	Конструктивные элементы
16	Расчет армирования железобетонной плиты на упругом основании	Определение коэффициентов постели

17	Подбор сечений элементов стального каркаса одноэтажного промышленного здания	Учет расчетной длины при подборе сечений элементов
18	Исходные данные для расчета строительных конструкций	Виды расчетов строительных конструкций
19	Основные ошибки при использовании вычислительных комплексов для расчета строительных конструкций	Влияние размеров сетки конечных элементов на величину усилий
20	Расчет армирования железобетонной монолитной плиты каркаса многоэтажного здания	Реализация стыка колонны и монолитной железобетонной плиты в вычислительном комплексе

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

Курсовые проекты, курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

### **5.4. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

В 7 семестре предусмотрено 1 ИДЗ – Статический и конструктивный расчет многоэтажного каркасного здания.

### **5.5. Перечень контрольных работ**

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

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

Перечень проводимых мероприятий текущего контроля:

Защита лабораторных работ по темам:

1. Определение усилий в однопролетной шарнирно опертой балке
2. Определение усилий в плоской ферме
3. Определение усилий в плоской раме
4. Определение усилий в элементах каркаса одноэтажного промышленного здания
5. Определение усилий в монолитной железобетонной плите
6. Расчет стального резервуара
7. Подбор сечения стальной балки
8. Подбор сечения железобетонной балки
9. Подбор сечений элементов стальной плоской фермы
10. Подбор сечений элементов стального каркаса одноэтажного промышленного здания
11. Расчет армирования железобетонной монолитной плиты каркаса многоэтажного здания
12. Расчет армирования железобетонной плиты на упругом основании

Типовые контрольные задания мероприятий текущего контроля:

#### **Лабораторная работа № 1.**

1. Какие опорные реакции возникают в шарнирах балки?
2. Что такое статическая неопределимость балки?
3. В каких единицах измеряются усилия в балке?
4. Как определить знак усилий в балке?

#### **Лабораторная работа № 2.**

1. Сколько плоскостей имеет плоская ферма?

2. Какие существуют методы определения узловых реакций в плоской ферме?
3. Появляется ли изгибающий момент в стержнях плоской фермы?
4. Чем отличается плоская ферма от плоской рамы?

#### **Лабораторная работа № 3.**

1. Что влияет на распределение изгибающего момента в узлах плоской рамы?
2. Что такое погонная жесткость стержня?
3. Необходимо ли раскрепление плоской рамы из плоскости?
4. Будет ли возникать крутящий момент в стержнях плоской рамы?

#### **Лабораторная работа № 4.**

1. Какие усилия возникают в колоннах одноэтажного промышленного здания?
2. В чем разница шарнирного и жесткого сопряжения колонны с фундаментом?
3. Могут ли возникать отрицательные продольные усилия в нижнем поясе фермы?
4. Как определить горизонтальные нагрузки на одноэтажное промышленное здание?

#### **Лабораторная работа № 5.**

1. В скольких направлениях возникают изгибающие моменты в контурно опертой плите?
2. Какие нагрузки действуют на плиту перекрытия?
3. Чем обусловлены скачки поперечных сил вблизи точки сопряжения плиты с колонной?
4. Что такое бимомент?

#### **Лабораторная работа № 6.**

1. В чем особенность расчета резервуара?
2. Какие усилия возникают в стенке резервуара?
3. Какова расчетная схема резервуара?
4. Как учитываются сварочные напряжения при расчете?

#### **Лабораторная работа № 7.**

1. Какие сечения применяют при проектировании стальных балок?
2. Чем отличаются двутавры типа Ш и Б?
3. Что такое момент сопротивления?
4. Как происходит проверка сечения на действие касательных напряжений?

#### **Лабораторная работа № 8.**

1. Как назначаются размеры сечения балки?
2. Что такое коэффициент армирования?
3. Чем отличается плоский каркас от пространственного?
4. Арматура каких классов используется при армировании балок?

#### **Лабораторная работа № 9.**

1. Как учитывается коэффициент расчетной длины стержней фермы при подборе сечений?
2. Как назначается предельная гибкость поясов ферм?
3. Необходима ли проверка поясов ферм на действие касательных напряжений?
4. Как определить коэффициент продольного изгиба для сжатого пояса фермы?

#### **Лабораторная работа № 10.**

1. Что такое жесткая вставка в стержне колонны?
2. Какие типы конечных элементов применяются в расчетной схеме поперечной рамы здания?
3. Как создать РСУ для колонны здания?

#### **Лабораторная работа № 11.**

1. Как вывести усилия в плите в мозаичной форме?
2. Можно ли импортировать таблицу РСУ плиты из другого программного комплекса?
3. Как назначают размер конечного элемента плиты?

#### **Лабораторная работа № 12.**

1. Как определить коэффициенты постели?
2. Можно ли построить линейную эпюру усилий плоской плиты вдоль оси?
3. Что такое метод итераций и для чего он при расчете плиты на упругом основании?

## 5.7. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета при защите курсовой работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения
	Знает методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения
	Знает расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов
	Знает правила оформления проектной документации на строительную конструкцию
	Знает методы технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства
	Знает структурные элементы информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Знает методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Знает методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации
Умения	Умеет анализировать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения
	Умеет анализировать методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения
	Умеет анализировать расчеты строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов
	Умеет констатировать проектную документацию на строительную конструкцию
	Умеет анализировать техническое сопровождение информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства



	Умеет разрабатывать структурные элементы информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Умеет анализировать методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Умеет анализировать методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Умеет анализировать методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации
Навыки	Владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения
	Владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения
	Владеет навыками выполнения расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов
	Владеет навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию
	Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства
	Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Владеет навыками организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла
	Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

### Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения	Не знает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения	Частично знает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения	Знает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	Знает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения и не испытывает трудности при решении задач



			трудности при решении задач	
Знает методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Не знает методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Частично знает методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Знает методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла, но испытывает трудности при решении задач	Знает методы организации разработки и использования структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла и не испытывает трудности при решении задач
Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Не знает методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Частично знает методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла, но испытывает трудности при решении задач	Знает методы управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла и не испытывает трудности при решении задач
Знает методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации	Не знает методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации	Частично знает методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации	Знает методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации, но испытывает трудности при решении задач	Знает методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации и не испытывает трудности при решении задач

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет анализировать	Не умеет анализировать	Частично умеет анализировать	Умеет анализировать	Умеет анализировать исходную





анализировать методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации	анализировать методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации	анализировать методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации	анализировать методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации, но испытывает трудности при решении задач	методы управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации и не испытывает трудности при решении задач
--	--	--	---	--

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения	Не владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения	Частично владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения	Владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками выбора исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектных решений здания (сооружения) гражданского назначения в полной мере
Владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Не владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Частично владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения	Владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) гражданского назначения в полной мере
Владеет навыками выполнения расчетов	Не владеет навыками выполнения	Частично владеет навыками выполнения	Владеет навыками выполнения	Владеет навыками выполнения расчетов строительной

строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов	расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов	расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов	расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов, но испытывает трудности при решении задач	конструкции, здания (сооружения), основания с использованием универсальных и специализированных программных вычислительных комплексов в полной мере
Владеет навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию	Не владеет навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию	Частично владеет навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию	Владеет навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками графического оформления проектной документации на строительную конструкцию в полной мере
Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства	Не владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства	Частично владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства	Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов городского строительства и хозяйства в полной мере
Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Не владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Частично владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла в полной мере
Владеет навыками организации разработки и использования структурных	Не владеет навыками организации разработки и использования	Частично владеет навыками организации разработки и использования	Владеет навыками организации разработки и использования	Владеет навыками организации разработки и использования структурных

элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	структурных элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла, но испытывает трудности при решении задач	элементов информационной модели объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла в полной мере
Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Не владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Частично владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла	Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на этапе его жизненного цикла в полной мере
Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне организации	Не владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне	Частично владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне	Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне, но испытывает трудности при решении задач	Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта городского строительства и хозяйства на уровне в полной мере



## **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	Для проведения лекционных занятий – лекционная аудитория УК1-5	Персональный компьютер, проектор, рулонный экран для проектора
2	Для проведения лабораторных занятий и самостоятельной работы – учебная аудитория ГУК 024	Персональные компьютеры, проектор, рулонный экран для проектора

### **6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение**

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа

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

1. Перельмутер А.В., Сливкер В.И. Программные средства и нормативные документы – вопросы и ответы. СПб.: НПООО «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., Увзеров 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.