

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров
« 20 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Информационное моделирование зданий и сооружений

направление подготовки (специальность):

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Квалификация (степень)

инженер-строитель

Форма обучения

очная

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 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» (уровень специалитета), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 483 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (А.А. Крючков)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
Строительства и городского хозяйства

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

« 17 » 05 2021г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры СиГХ

« 17 » 05 2021 г., протокол № 14

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 05 2021 г., протокол № 10

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-2. Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	ПК-2.1. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p>Знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Владет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
		ПК-2.2. Собирает данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p>Знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Умеет анализировать порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Владет навыками сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
		ПК-2.3. Составляет расчётную схему работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p>Знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Умеет анализировать порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Владет навыками составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
		ПК-2.4. Собирает и рассчитывает нагрузки и воздействия на высотные и большепролетные здания и сооружений	<p>Знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений</p> <p>Умеет анализировать порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений</p> <p>Владет навыками сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений</p>
		ПК-2.5. Выбирает методику выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	<p>Знает порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Умеет анализировать порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p> <p>Владет навыками выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений</p>
		ПК-2.7. Выполняет расчёты и оценку	<p>Знает порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной</p>

		<p>прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p>	<p>методикой Умеет анализировать порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой Владеет навыками оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой</p>
		<p>ПК-2.8. Выполняет расчёты и оценку общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой</p>	<p>Знает порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой Умеет анализировать порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой Владеет навыками оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой</p>
		<p>ПК-2.12. Выбирает параметры модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования</p>	<p>Знает порядок выбора параметров модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования Умеет анализировать порядок выбора параметров модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования Владеет навыками выбора параметров модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования</p>
	<p>ПК-3. Способность разрабатывать информационную модель и проводить конструктивный анализ высотных и большепролетных объектов капитального строительства</p>	<p>ПК-3.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.</p>	<p>Знает порядок осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства. Умеет анализировать порядок осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства. Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.</p>
<p>ПК-3.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.</p>		<p>Знает порядок разработки структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла Умеет анализировать порядок разработки структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла</p>	
<p>ПК-3.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального</p>		<p>Знает порядок разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла Умеет анализировать порядок разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла Владеет навыками разработки структурных</p>	

		строительства на этапе его жизненного цикла.	элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
		ПК-3.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	Знает порядок управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла Умеет анализировать порядок управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
		ПК-3.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.	Знает порядок управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации Умеет анализировать порядок управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2. Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Архитектура высотных и большепролетных зданий и сооружений
2	Информационное моделирование зданий и сооружений
3	Динамика и устойчивость сооружений
4	Теория расчета пластин и оболочек
5	Инженерные системы и оборудование большепролётных и высотных зданий и сооружений
6	Вероятностные методы строительной механики и теория надежности строительных конструкций
7	Нелинейные задачи строительной механики
	Сейсмостойкость сооружений

2. Компетенция ПК-3. Способность разрабатывать информационную модель и проводить конструктивный анализ высотных и большепролетных объектов капитального строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Информационное моделирование зданий и сооружений

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часа.
Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки: 4 зач. ед.

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	252		
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	128	90	37
лекции	51	17	34
лабораторные	-	-	-
практические	51	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	8	5	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	128	70	58
Курсовой проект	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	119	70	41

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 4 Семестр 7

№ 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 ²
1. Основы работы в Revit					
	Рассматривается создание отметок, осей, стен, колон, перекрытий	5	10	-	20
2. Редактирование семейств в Revit					
	Рассматривается редактирование встроенных и внешних семейств	10	20	-	30
3. Создание чертежей					
	Рассматривается создание сечений, присвоение им шаблонов для вывода чертежей	2	4	-	20
	ВСЕГО	17	34	-	70

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 ³
4. Основные этапы и принципы проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов					
	Основные этапы, принципы, последовательность стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	2	4	-	10
5. Программные средства для проектирования стальных каркасов и их элементов					
	Обзор программных комплексов для проектирования стальных каркасов с описанием их возможностей	2	4	-	15
6. Виды расчетов строительных конструкций					

² Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

³ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	Особенность статических, квазистатических и динамических расчетов	2	3	-	5
7. Учет физической и геометрической нелинейностей					
	Влияние учёта физической и геометрической нелинейностей на результаты расчетов	3	3	-	15
8. Динамические расчеты строительных конструкций					
	Учет динамических нагрузок. Определение амплитуды и частоты колебаний конструкций.	2	3	-	5
9. Расчет конструктивных систем на прогрессирующее обрушение					
	Необходимость расчета на прогрессирующее обрушение, учет динамических характеристик материалов и динамических нагрузок	8	5	-	5
10. Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов					
	Обзор основных средств для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов	15	14	-	50
	ВСЕГО	34	34	-	105

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁴
семестр № 7				
1	Основы работы в Revit	Начальные настройки программы. Создание элементов отметок, осей, стен, колонн, перекрытий и проемов в них	10	20
2	Редактирование семейств в Revit	Редактирование встроенного семейства. Задание новых свойств материалов, размеров, привязок, отображений	20	30
3	Создание чертежей	Создание сечений и разрезов. Задание им видов шаблона	4	20
ИТОГО:				70
семестр № 2				
1	Основные этапы и принципы проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	Основные этапы, принципы, последовательность проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	2	5
2	Программные средства для проектирования стальных каркасов и их элементов	Обзор программных комплексов для проектирования стальных каркасов с описанием их возможностей	2	5
3	Виды расчетов строительных конструкций	Особенность статических, квазистатических и динамических расчетов	2	2

⁴ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

4	Учет физической и геометрической нелинейностей	Влияние учёта физической и геометрической нелинейностей на результаты расчетов	2	5
5	Динамические расчеты строительных конструкций	Учет динамических нагрузок. Определение амплитуды и частоты колебаний конструкций.	2	2
6	Расчет конструктивных систем на прогрессирующее обрушение	Необходимость расчета на прогрессирующее обрушение, учет динамических характеристик материалов и динамических нагрузок	4	2
7	Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов	Обзор основных средств для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов	3	20
ИТОГО:				41
ВСЕГО:				70

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁵

В процессе работы студент выполняет архитектурный раздел многоэтажного жилого дома.

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

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий⁶

В качестве заданий для индивидуального домашнего задания предлагаются здания различной конфигурации с количеством этажей в железобетонном варианте.

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

⁵ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

⁶ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ПК-2. Способен осуществлять и контролировать выполнение расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-2.2. Собирает данные для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-2.3. Составляет расчётную схему работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-2.4. Собирает и рассчитывает нагрузки и воздействия на высотные и большепролетные здания и сооружений	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-2.5. Выбирает методику выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-2.7. Выполняет расчёты и оценку прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-2.8. Выполняет расчёты и оценку общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-2.12. Выбирает параметры модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы

2 Компетенция ПК-3. Способность разрабатывать информационную модель и проводить конструктивный анализ высотных и большепролетных объектов капитального строительства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства.	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-3.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-3.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-3.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла.	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы
ПК-3.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации.	собеседование, устный опрос, самостоятельные работы

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

В ПК Revit создать стену и задать ее свойства в семействе.

В ПК Revit создать колонну и задать ее свойства в семействе.

В ПК Revit создать балку из встроенного семейства и скорректировать ее свойства в семействе

В ПК Revit создать фундамент под колонну из загружаемого семейства и задать ее свойства в семействе.

В ПК Revit создать перекрытие определенной толщины и задать его свойства в семействе.

Создание сечений и назначение им свойств вида шаблона.

Образмеривание элементов на видах

Компановка чертежей.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основы работы в Revit	Передовые методы инженерных изысканий в рамках технологии BIM. Виды исходных данных для создания информационной модели. Формирование информационной модели инженерных изысканий. Наземное лазерное сканирование существующего объекта (при реконструкции и модернизации). Проектирование с применением инструментов BIM. Пространственная междисциплинарная координация и выявление коллизий (3D-координация) Этап ОНР (объемно планировочные решения). Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM. Преимущества технологии. Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM. Визуализация процесса строительно-монтажных работ (BIM 4D) и оптимизация календарно-сетевых графиков. Сравнение различных сценариев строительно-монтажных работ. Мониторинг и контроль процесса строительства на базе BIM 4D. Контроль объемов работ на основании данных в BIM-модели. Геодезические разбивочные работы. Геодезический контроль. Строительный контроль. Исполнительная модель/актуализация проектной BIM-модели. Преимущества технологии Создание информационной модели. Создание проектной документации с использованием технологии BIM BIM-стандарт организации. Уровни детализации (LOD). Информационные требования заказчика Требования к составу и уровням проработки элементов модели для различных стадий жизненного цикла
2	Редактирование семейств в Revit	
3	Создание чертежей	

		<p>Требования к составу BIM-моделей и объемам моделирования. Требования к уровням проработки элементов BIM-моделей.</p> <p>Требования к программному обеспечению. Требования к согласованности систем координат.</p> <p>Информационные требования заказчика, Требования к качеству и формированию информационных моделей</p> <p>Информационные требования заказчика, Требования к качеству и формированию информационных моделей, проверка пространственного положения и геометрических параметров; выявление коллизий; проверка данных</p> <p>Планирование работы над проектами с применением технологий информационного моделирования (BIM).</p> <p>Среда общих данных (Common Data Environment)</p> <p>Основные принципы организации среды общих данных (СОД)</p> <p>Основные принципы организации среды общих данных (СОД), Правила работы в области «Общий доступ», и «Опубликовано»</p> <p>Способы организации СОД: Файловая структура, Система управления инженерными данными – AutodeskVault, Облачная платформа BIM 360</p>
--	--	--

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

BIM 360 - загрузка и хранение документов разных форматов, просмотр и анализ BIM-моделей с возможностью отображения информации об элементах;
 отображение листов, содержащихся в BIM-модели Revit;
 управление изменениями с их отображением в BIM-модели;
 визуализация документов, включая BIM-модели, в браузере и на мобильных устройствах;
 проверка документов с выставлением статусов;
 выдача замечаний к документам с привязкой к месту и ведением единого реестра всех замечаний с управлением статусами, назначением ответственных и дат устранения;

система согласования, включающая маршрутизацию документа.

Способы организации СОД: Работа на основе облачной платформы BIM 360

Контроль качества информационных моделей:

применение государственных и отраслевых документов по стандартизации BIM;
 разработку и реализацию стандартов организаций по информационному моделированию;
 разработку информационных требований заказчика;
 разработку и осуществление планов реализации BIM-проектов;
 стандартизацию процессов информационного обмена как внутри организации, так и между внешними участниками BIM-проекта;
 применение открытых форматов и схем данных;
 разработку и реализацию регламентов коллективной работы в единой среде общих данных;

четкое распределение ролей и функций участников BIM-проекта;
 разработку и реализацию стандартных процедур проверок моделей;
 применение программного обеспечения с настроенными стандартными шаблонами и библиотеками компонентов;
 проведение на системной основе мероприятий по повышению компетенций сотрудников в области BIM.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично⁷.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
	Знает порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Знает порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	Знает порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
	Знает порядок выбора параметров модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования
	Знает порядок осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства..
	Знает порядок разработки структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Знает порядок разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Знает порядок управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Знает порядок управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации
Умения	Умеет анализировать порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения

⁷ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
	Умеет анализировать порядок выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Умеет анализировать порядок оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	Умеет анализировать порядок оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
	Умеет анализировать порядок выбора параметров модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования
	Умеет анализировать порядок осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства
	Умеет анализировать порядок разработки структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Умеет анализировать порядок разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Умеет анализировать порядок управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Умеет анализировать порядок управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации
Навыки	Владеет навыками выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружений
	Владеет навыками выбора методик выполнения расчётного обоснования высотных и большепролетных зданий и сооружений
	Владеет навыками оценки прочности конструкций высотных и большепролетных зданий и сооружений в соответствии с выбранной методикой
	Владеет навыками оценки общей устойчивости, высотных и большепролетных зданий и сооружений и их основания в соответствии с установленной методикой
	Владеет навыками выбора параметров модели высотных и большепролетных зданий и сооружений и окружающей среды для численного моделирования
	Владеет навыками осуществления технического сопровождения информационного моделирования объектов капитального строительства.
	Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Владеет навыками разработки структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла

	Владеет навыками управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	Владеет навыками управления деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства 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 порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Частично знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Достаточно знает порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений	Свободно интерпретирует порядок выбора нормативно-технических документов, устанавливающие требования к расчётному обоснованию проектного решения высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Частично знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Достаточно знает порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений	Свободно интерпретирует порядок сбора данных для выполнения расчётного обоснования проектных решений высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Не знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Частично знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Достаточно знает порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений	Свободно интерпретирует порядок составления расчётной схемы работы высотных и большепролетных зданий и сооружений
Знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружения	Не знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружения	Частично знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружения	Достаточно знает порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружения	Свободно интерпретирует порядок сбора нагрузок и воздействий на высотные и большепролетные здания и сооружения

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
	Лаборатория Железобетонных конструкций ГУК 027	Прессовое оборудование, разрывная машина, столы, стулья, маркерная и меловая доски
	Аудитория для самостоятельной работы ГУК 134	Стол, стулья, меловая доска

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	Лира САПР 2014	
	Autodesk AutoCAD 2017	
	Autodesk Revit 2019	

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основная литература

1. Железобетонные и каменные конструкции/В.М. Бондаренко [и др.]; под ред. В.М. Бондаренко.-5-е изд. – М.: Высш. шк., 2008. –888 с.
2. Бондаренко В.М. Примеры расчета железобетонных и каменных конструкций/В.М. Бондаренко, В.И. Римшин.-3-е изд., доп. – М.: Высш. шк., 2009. – 590 с.
3. Тамразян А.Г. Строительные конструкции. Часть 1 [Электронный ресурс]: инновационный метод тестового обучения/ Тамразян А.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 416 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20036> .— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Дополнительная литература

1. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. М.: БАСТЕТ, 2009. – 768 с.
2. Волосухин В. А. Строительные конструкции: учебник для вузов / Волосухин В. А., Евтушенко С. И., Меркулова Т. Н. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. - 555 с.
3. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 1. Железобетонные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 432 с.
4. Евстифеев В. Г. Железобетонные и каменные конструкции: В 2 ч. Ч. 2. Каменные и армокаменные конструкции. Учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 192 с.
5. Бедов А.И., Щепетьева Т.А. Проектирование, восстановление и усиление каменных и армокаменных конструкций. М.: АСВ, 2008. – 240 с.
6. Габрусенко В. В. Влияние дефектов заводской технологии на прочность, жесткость и трещиностойкость железобетонных конструкций / Габрусенко В. В. - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013. - 44 с.
7. Добромыслов А. Н. Железобетонные конструкции: примеры расчета / Добромыслов А. Н. – М.: АСВ, 2012. - 464 с.
8. Манаева М.М. Каменные и армокаменные конструкции [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Манаева М.М., Николенко Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Российский университет дружбы народов, 2013.— 196 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22182>. — ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Железобетонные и каменные конструкции / Кумпяк О. Г. [и др.] - Москва: АСВ, 2011. - 672 с.
10. Малахова А. Н. Железобетонные и каменные конструкции / Малахова А. Н. – М.: АСВ, 2011. - 160 с.
11. Митасов В. М. Лекции по железобетонным конструкциям: учеб. пособие. Ч. 1 / Митасов В. М., Пичкурова Н. С. - Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2011. - 100 с.

Нормативная документация

1. СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87» . М.:2012.
2. ГОСТ Р 21.1101-2013. СПДС. Основные требования к проектной рабочей документации. - М.: 2013. - 74 с.
3. ГОСТ Р 21.501-2011. СПДС. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и строительных решений.- М., 2011. - 36 с.
4. СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия : актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : введ. 2011-05-20 / М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2011. – 81 с. 16
5. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения: актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 (с Изменением N 1) : введ. 2013-01-01/ М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2011.
6. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции: актуализированная редакция СНиП II-22-81* : введ. 2013-01-01 / М-во регион. развития РФ. - Москва: Минрегион России, 2013.

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

1. Электронный каталог библиотеки НГАСУ (Сибстрин). – <http://mega.sibstrin.ru/MegaPro/Web>
2. Официальный сайт ГПНТБ Сибирского отделения РАН. – www.spsl.nsc.ru/.
3. Кодекс (ГОСТ, СНиП, Законодательство). – www.kodeks.ru.
4. Электронно-библиотечная система АСВ на платформе IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>