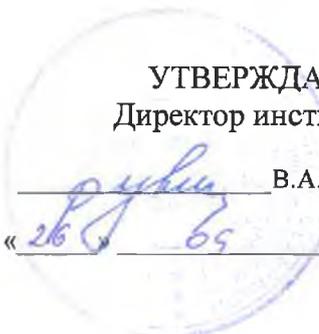


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»

СОГЛАСОВАНО
Директор института магистратуры


И. В. Ярмоленко
« 26 » _____ 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института


В. А. Уваров
« 26 » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерное моделирование металлических конструкций

направление подготовки (специальность):

08.04.01 «Строительство»

Направленность программы (профиль, специализация):

«Теория, проектирование и информационное моделирование
зданий и сооружений»

Квалификация (степень)

магистр

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 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры), утвержденного приказом от 31 мая 2017 г. № 482 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство" (с изменениями и дополнениями)
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного 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-1 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели	ПК-1.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — методы коллективной работы над единой информационной моделью объектов капитального строительства; — форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации; — навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования объектов капитального строительства для оформления технической документации
		ПК-1.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — классификаторы компонентов информационных моделей ОКС; — форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — разрабатывать и использовать структурных элементов информационных моделей объектов капитального строительства; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — навыками использования структурных элементов информационной модели объектов капитального строительства на этапе его жизненного цикла
		ПК-1.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — цели, задачи и принципы информационного моделирования ОКС; — стандарты и своды правил разработки информационных моделей ОКС; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — организовывать разработку и использование структурных элементов

			<p>информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла — формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования ОКС и решения профильных задач; Владеть: — методами анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС</p>
		<p>ПК-1.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла</p>	<p>Знать: — уровни проработки элементов информационных моделей ОКС; Уметь: - управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла Владеть: — инструментами документирования результатов моделирования и расчетного анализа при производстве работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p>
		<p>ПК-1.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации</p>	<p>Знать: — средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации; Уметь: - управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации Владеть: - технологиями решения профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей</p>

<p>Профессиональные</p>	<p>ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства</p>	<p>ПК-2.1. Оценивает исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства</p>	<p>Знать: — нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; — систему нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности; — систему и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций;</p> <p>Уметь: — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; — определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей;</p> <p>Владеть: — технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p>
-------------------------	---	---	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы информационного моделирования в строительстве
2	Компьютерное моделирование железобетонных конструкций
3	Проектирование строительных конструкций по международным нормам
4	Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений
5	Проектирование усилений строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений
6	Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений
7	Оценка технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений
8	Мониторинг зданий и сооружений, подверженных опасным природным и техногенным воздействием
9	Проектирование пространственных конструкций покрытий
10	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

2. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Основы информационного моделирования в строительстве
2	Компьютерное моделирование железобетонных конструкций
3	Теория надёжности зданий и сооружений
4	Проектирование зданий и сооружений при особых нагрузках и воздействиях
5	Проектирование строительных конструкций по международным нормам
6	Прогрессивные несущие конструкции зданий и сооружений
7	Проектирование усилений строительных конструкций при реконструкции зданий и сооружений
8	Эффективные конструктивно-технологические решения зданий и сооружений
9	Проектирование пространственных конструкций покрытий
10	Проектирование заглубленных зданий и сооружений
11	Проектное обучение
12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **6** зач. единиц, **216** ч.

Форма промежуточной аттестации: **экзамен** (2 семестр).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	216	216
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	16	16
лекции	4	4
лабораторные	6	6
практические	4	4
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	2	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	200	200
Курсовой проект	54	54
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задание		
Индивидуальное домашнее задание		
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	146	146
Экзамен	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Основные этапы и принципы проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов					
	Основные этапы, принципы, последовательность проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов. Основные действующие нормативные документы в области проектирования стальных конструкций зданий.	0,25	0,25		10
2. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Виды расчетов строительных конструкций.					
	Группы предельных состояний. Виды нагрузок на здания и сооружения. Временные нагрузки. Коэффициенты надежности. Сочетания нагрузок. Виды расчетов строительных конструкций	0,5	0,75	0,5	24
3. Статический и конструктивный расчет стальных каркасов зданий					
	Особенности статического и конструктивного расчетов стальных каркасов. Исходные данные для расчетов. Задание расчетных длин элементов. Учет раскреплений, связей.	0,75	1,25	1	25
4. Динамический расчет стальных каркасов					
	Учет сил инерции конструкций зданий. Динамические характеристики материалов. Задание динамических нагрузок. Анализ результатов динамического расчета	0,25	0,25	0,5	20
5. Учет геометрической нелинейности при расчете стальных каркасов					
	Понятие геометрической нелинейности. Задание геометрической нелинейности при расчете стальных конструкций. Влияние учета геометрической нелинейности на усилия в каркасе.	0,25	0,25	0,25	20
6. Расчет стальных конструктивных систем на прогрессирующее обрушение					
	Необходимость расчета на прогрессирующее обрушение. Конструктивные мероприятия по противодействию прогрессирующему обрушению. Учитываемые нагрузки при расчете на прогрессирующее обрушение.	0,25	0,25	0,25	20
7. Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов					
	Обзор основных средств для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов. Основы моделирования стальных каркасов в программных комплексах.	1,75	0,5	3	27
	ВСЕГО:	4	4	6	146

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Основные этапы и принципы проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	Обзор основных этапов и принципов проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов	0,25	10
2	Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Виды расчетов строительных конструкций.	Виды нагрузок. Расчетные сочетания нагрузок и усилий. Сбор нагрузок на здание. Расчет снеговой и ветровой нагрузок.	0,5	12
3	Статический и конструктивный расчет стальных каркасов зданий	Статический и конструктивный расчет стального каркаса здания в ПК Лира-САПР.	0,75	12
4	Динамический расчет стальных каркасов	Динамические характеристики материалов. Задание динамических нагрузок. Анализ результатов динамического расчета	0,25	10
5	Учет геометрической нелинейности при расчете стальных каркасов	Задание геометрической нелинейности при расчете стальных конструкций. Влияние учета геометрической нелинейности на усилия в каркасе.	0,25	10
6	Расчет стальных конструктивных систем на прогрессирующее обрушение	Конструктивные мероприятия по противодействию прогрессирующему обрушению. Учитываемые нагрузки при расчете на прогрессирующее обрушение.	0,25	10
7	Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов	Обзор основных средств для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов. Основы моделирования стальных каркасов в программных комплексах.	1,75	9
	ВСЕГО:		4	73

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1	Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Виды расчетов строительных конструкций.	Расчет нагрузок на здание. Задание нагрузок.	0,5	12
2	Статический и конструктивный расчет стальных каркасов зданий	Исходные данные для статического и конструктивных расчетов стального каркаса здания.	1	13

3	Динамический расчет стальных каркасов	Исходные данные для динамического расчета. Учет сил инерции конструкций зданий. Динамические характеристики материалов. Задание динамических нагрузок. Анализ результатов динамического расчета	0,5	10
4	Учет геометрической нелинейности при расчете стальных каркасов	Влияние учета геометрической нелинейности на усилия в каркасе.	0,25	10
5	Расчет стальных конструктивных систем на прогрессирующее обрушение	Расчет каркасного здания на прогрессирующее обрушение	0,25	10
6	Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов	Основы моделирования стальных каркасов в программных комплексах.	3	18
	ВСЕГО:		6	73

4.4. Содержание курсовой работы

По дисциплине учебным процессом предусмотрено выполнение курсового проекта (КП) в 1 семестре. Курсовой проект выполняется студентами в соответствии с заданием, выданным руководителем. Пояснительная записка должна быть оформлена в компьютерной программе на листах формата А4, иметь титульный лист, исходные данные для выполнения курсового проекта, необходимые рисунки, выводы, список использованных источников, приложения формата А3.

В процессе выполнения курсового проекта осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. Защита курсового проекта происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленному в ней материалу. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины. Вариант подготовленного курсового проекта пересылается на почтовый ящик, указанный преподавателем.

Цель задания: Статический и конструктивный расчет стального каркаса общественного здания.

Оформление курсового проекта. Курсовой проект предоставляется преподавателю для проверки в форме отчета. Отчет должен иметь следующую структуру: титульный лист; исходные данные для расчета, сбор нагрузок, расположение нагрузок, статический и конструктивный расчет конструкций, выводы по расчету, библиографический список. Срок сдачи курсового проекта определяется преподавателем.

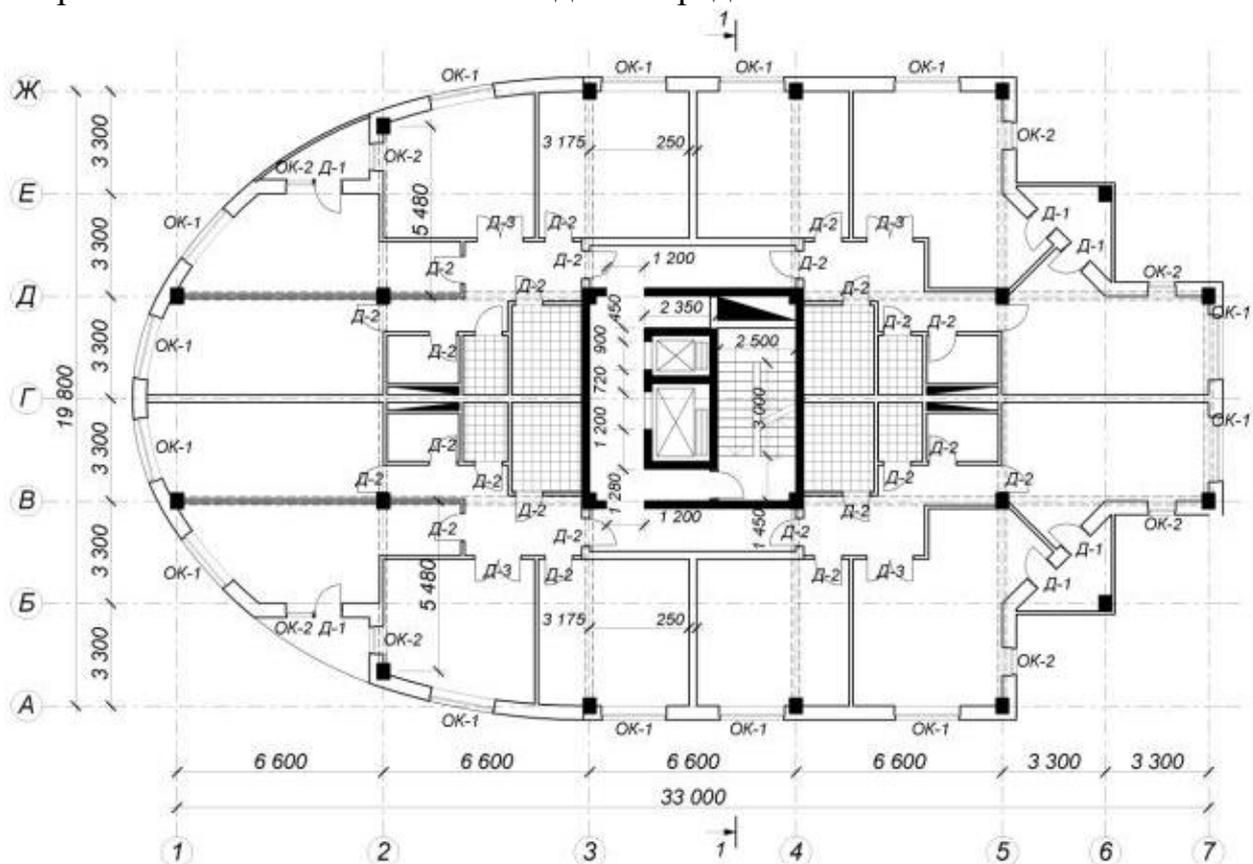
Пример задания.

Необходимо выполнить статический и конструктивный расчет стального каркаса общественного здания, выполнить проектную документацию в следующем размере: схема расположения элементов типового этажа, продольный и поперечный разрез, 2-3 узла.

Количество этажей – 5.

Район строительства – Белгород.

Марку сталей, высоту этажей, параметры основания и другие недостающие данные принять самостоятельно. План здания представлен ниже.



4.5 Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Расчетно-графические задания или индивидуальные домашние задания учебным планом не предусмотрены.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1. Осуществляет техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	экзамен, защита КП, тестовый контроль
ПК-1.2. Разрабатывает и использует структурные элементы информационной модели объектов капитального строительства на этапе его	экзамен, защита КП, тестовый контроль

жизненного цикла	
ПК-1.3. Организует разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	экзамен, защита КП, тестовый контроль
ПК-1.4. Управляет процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	экзамен, защита КП, тестовый контроль
ПК-1.5. Управляет деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации	экзамен, защита КП, тестовый контроль

2. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-2.1. Оценивает исходную информацию для планирования работ по проектированию объектов промышленного и гражданского строительства	экзамен, защита КП, тестовый контроль

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Основные этапы и принципы проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов (ПК-1, ПК-2)	Основные действующие нормативные документы в области строительства. Этапы проектирования стальных конструкций. Механические свойства строительных сталей. Исходные данные для проектирования стальных каркасов с использованием программно-вычислительных комплексов.
2	Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Виды расчетов строительных конструкций (ПК-2)	Коэффициенты надежности при расчете строительных конструкций. Классификация нагрузок и воздействий по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Какие нагрузки относятся к постоянным? Какие нагрузки относятся к временным длительным? Какие нагрузки относятся к кратковременным? Какие нагрузки относятся к особым? Общие сведения о снеговой нагрузке. Общие сведения о ветровой нагрузке. Сочетания нагрузок и усилий.
3	Статический и конструктивный расчет стальных каркасов зданий (ПК-1, ПК-2)	Параметры для расчета устойчивости сжатых элементов. Предельные гибкости элементов. Вычисление расчетных длин элементов. Расстановка связей в стальном каркасе.
4	Динамический расчет стальных каркасов (ПК-1, ПК-2)	Параметры динамического воздействия. Учет пульсационной составляющей ветровой нагрузки.
5	Учет геометрической	Что такое геометрическая нелинейность? Для каких конструкций

	нелинейности при расчете стальных каркасов (ПК-1, ПК-2)	необходимо учитывать геометрическую нелинейность.
6	Расчет стальных конструктивных систем на прогрессирующее обрушение (ПК-1, ПК-2)	Динамические характеристики стали. Нагрузки при расчете на прогрессирующее обрушение. Конструктивные решения, повышающие живучесть зданий с металлическим каркасом.
7	Автоматизация проектирования элементов стальных каркасов (ПК-1, ПК-2)	Основные программные комплексы для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов. Шарнирные узлы сопряжения балок с колоннами. Жесткие узлы сопряжения балок с колоннами. Жесткие базы колонн. Шарнирные базы колонн.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсовой работы

1. Компетенция ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

1. Что такое цифровая модель здания?
2. Что включает в себя информационная модель здания?
2. Влияние жесткости на усилия в элементах расчетной схемы.
3. Необходимость расчета зданий и сооружений на прогрессирующее обрушение.
5. Динамические характеристики материалов.
6. Основные программные комплексы для автоматизации проектирования элементов стальных каркасов.
7. Из каких частей состоит колонна?
8. Зачем нужна проверка на коллизии?
9. Виды сварных швов.
10. Как осуществляется крепление колонны к фундаменту?

2. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

1. Виды расчетов строительных конструкций.
2. Цели динамического расчета конструкций.
3. Необходимость учета нелинейности при расчете строительных конструкций.
4. Учет динамических нагрузок.
5. Какие временные нагрузки учитывались в курсовом проекте?
6. Какие постоянные нагрузки учитывались в курсовом проекте?
7. Зачем нужны связи?
8. Отличие работы крестовых и порталных связей?
9. Последовательность расчета на прогрессирующее обрушение.
10. Как обеспечивается общая устойчивость балок в каркасном здании?

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестров в форме тестового контроля.

1. Компетенция ПК-1 Способен самостоятельно и (или) в команде проводить конструктивный анализ объекта капитального строительства на основе информационной модели

1. Обмен цифровыми моделями между различными программными комплексами осуществляется с помощью:

Выберите 1 вариант ответа:

1. файлов .ifc;

2. файлов .dwg;
3. файлов .gvt;
3. файлов .lig.

2. Что такое расчетная схема (модель):

Выберите 1 вариант ответа:

1. модель конструктивной системы, используемая при проведении расчетов;
2. 3D модель здания;
3. упрощенная модель здания;
4. модель конструкции в программном комплексе.

3. На каком методе основаны большинство расчетных комплексов:

Выберите 1 вариант ответа:

1. метод конечных разностей;
2. метод конечных элементов;
3. метод сил;
4. метод заданных перемещений.

4. Итогом статического расчета фермы являются

Выберите 2 варианта ответа:

1. значения изгибающих моментов и поперечных сил;
2. значения прогибов;
3. значения продольных сил;
4. значения крутящего момента.

5. Основание здания моделируется с помощью:

Выберите 1 вариант ответа:

1. 2 коэффициентов постели;
2. 1 коэффициента постели;
3. нагрузок;
4. изменения жесткостей элементов расчетной схемы.

6. Building Information Modeling (BIM. в переводе с английского:

Выберите 1 вариант ответа:

1. информационное моделирование зданий;
2. информационное моделирование помещений;
3. информационное планирование зданий;
4. информационное строительство зданий.

7. Информационная модель:

Выберите 1 вариант ответа:

1. пригодная лишь для расчетов;
2. пригодная лишь для анализа;
3. пригодная для расчетов и анализа;
4. непригодна для расчетов и анализа.

8. Проверка на коллизии подразумевает:

Выберите 1 вариант ответа:

1. нет правильного ответа;
2. определение ряда текущих тестов модели, которые необходимо провести, и требований для их успешного прохождения;
3. проведение промежуточных проверок с составлением журнала выявленных проблем и назначением ответственных за их устранение;
4. создание сводной модели.

9. Что НЕ должна отражать расчетная схема конструкции при проектировании:

Выберите 1 вариант ответа:

1. Последовательность возведения здания;
2. Условия опирания или соединения с другими смежными строительными конструкциями, деформативность опорных креплений;
3. Геометрические размеры сечений, величины пролетов, эксцентриситетов;
4. Повреждения и дефекты конструкций.

2. Компетенция ПК-2 Способен разрабатывать проектные решения и организовывать проектирование в сфере промышленного и гражданского строительства

1. Как расшифровывается марка КМ?

Выберите 1 вариант ответа:

1. конструкции металлические;
2. конструкции многократно используемые;
3. конструкции металлодеревянные;
4. конструкции монтажные.

2. К предельным состояниям первой группы относятся

Выберите 1 вариант ответа:

1. недопустимые деформации конструкций;
2. образование или раскрытие трещин;
3. потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера;
4. превышение гибкости.

3. К предельным состояниям второй группы относятся

Выберите 1 вариант ответа:

1. недопустимые деформации конструкций в результате прогиба, образование трещин в железобетонных конструкциях;
2. разрушения любого характера;
3. общая потеря устойчивости формы;
4. местная потеря устойчивости.

4. К требованиям механической безопасности НЕ относятся:

Выберите 1 вариант ответа:

1. разрушения отдельных несущих строительных конструкций или их частей;
2. уровень вибрации в помещениях жилых и общественных зданий;
3. разрушения всего здания, сооружения или их части;
4. ошибки при изготовлении.

5. Статический расчет заключается в:

Выберите 1 вариант ответа:

1. определении усилий и перемещений элементов;
2. подборе сечений стальных конструкций;
3. определении амплитуды колебаний конструкции;
4. определении армирования железобетонных конструкций.

6. Отклонение от нормативного значения нагрузки в ту или иную сторону учитывает коэффициент

Выберите 1 вариант ответа:

1. надёжности по нагрузке γ_f ;
2. условий работы γ_c ;
3. надёжности по материалу γ_m ;
4. надёжности по уровню ответственности γ_n .

7. Изгибаемые элементы рассчитываются по предельным состояниям

Выберите 1 вариант ответа:

1. второму;
2. первому;
3. первому и второму.

8. По длительности нагрузки делятся на

Выберите несколько вариантов ответа:

1. климатические;
2. постоянные;
3. временные;
4. технологические.

9. Временными длительными нагрузкам являются

Выберите 1 вариант ответа:

1. вес стационарного оборудования; вес жидкостей и сыпучих материалов в емкостях; давление газов и жидкостей в резервуарах;
2. атмосферные нагрузки;
3. сейсмические воздействия;
4. вес постоянных частей зданий и сооружений, вес грунтов.

10. Какие нагрузки и воздействия относятся к особым?

Выберите 1 вариант ответа:

1. сейсмические и взрывные воздействия;
2. вес стационарного оборудования; вес жидкостей и сыпучих материалов в емкостях;
3. атмосферные нагрузки;
4. нагрузки от подъемно-транспортного оборудования.

11. К кратковременным нагрузкам не следует относить

Выберите 1 вариант ответа:

1. ветровые нагрузки;
2. вес несущих и ограждающих конструкций;
3. гололедные нагрузки;
4. вес людей и ремонтного материала.

12. Какие усилия возникают в ферме:

Выберите 1 вариант ответа:

1. N , M_y , Q_z ;
2. M_y , Q_z ;

3. N , Q_z ;

4. N .

13. При сетке колонн 6×6 м и предельно допустимом прогибе $1/200$ максимально допустимый прогиб плиты перекрытия равен:

Выберите 1 вариант ответа:

1. 20 мм;

2. 30 мм;

3. 10 мм;

4. 40 мм.

14. Уровень ответственности зданий и сооружений учитывается с помощью следующего коэффициента:

Выберите 1 вариант ответа:

1. нагрузке γ_f ;

2. назначению конструкций γ_n ;

3. материалу γ_m ;

4. условия работы γ_c .

15. Предел текучести стали?

Выберите 1 вариант ответа:

1. напряжение, при котором остаточные деформации составляют 0,2 %;

2. напряжение, до которого материал работает упруго;

3. напряжение, при котором деформация увеличивается без изменения нагрузки;

4. напряжение, при котором происходит разрыв элемента;

16. Цель расчета по предельным состояниям первой группы?

Выберите 1 вариант ответа:

1. предотвратить хрупкое разрушение;

2. предотвратить чрезмерное развитие деформаций и перемещений;

3. предотвратить потерю устойчивости формы или положения;

4. предотвратить любое (хрупкое, вязкое, усталостное. разрушение, потерю устойчивости формы и положения);

17. Цель расчета по предельным состояниям второй группы?

1. предотвратить потерю устойчивости формы и положения;

2. предотвратить разрушение конструкции от любых внешних воздействий;

3. предотвратить чрезмерное развитие перемещений;

4. предотвратить образование, чрезмерное раскрытие трещин, чрезмерные перемещения;

18. Классификация временных нагрузок?

Выберите 1 вариант ответа:

1. длительные, кратковременные и особые;

2. постоянные и длительные;

3. постоянные, временные и особые;

4. длительные, кратковременные и постоянные;

19. Расчетные нагрузки?

Выберите 1 вариант ответа:

1. устанавливаются по номинальным значениям;

2. устанавливаются умножением нормативной нагрузки на коэффициент надежности γ_f ;

3. устанавливаются нормами с заданной вероятностью их превышения;

4. устанавливаются делением нормативной нагрузки на коэффициент надежности γ_f ;

20. При расчете, по какой группе предельных состояний сопротивление материала принимается равным нормативному?

Выберите 1 вариант ответа:

1. по первой группе предельных состояний;

2. по второй группе предельных состояний;

3. при расчете по прочности;

4. при расчете по деформациям;

21. Что включает в себя сортамент прокатных профилей?

Выберите 1 вариант ответа:

1. формы, размеры, допуски, характеристики металла и вес 1 пог.м.

2. характеристики металла и вес 1 пог.м.;

3. формы, размеры, допуски;

4. характеристики металла и допуски;

22. Почему стальные трубы являются прекрасным профилем для элементов, работающих на центральное сжатие?

Выберите 1 вариант ответа:

1. благодаря большой жесткости и симметричности;

2. благодаря небольшой деформативности;

3. благодаря симметричности;

4. благодаря высокой прочности;

23. Каковы основные способы сварки, применяемые в строительстве?

Выберите 1 вариант ответа:

1. электрошлаковая, ультразвуковая, газосварка;
2. газосварка, электродуга, электрошлаковая;
3. электродуга, газовая, электрошлаковая;
4. газовая, ультразвуковая, электродуга;

24. В каких типах сварных соединений используются угловые швы?

Выберите 1 вариант ответа:

1. в тавровых, угловых, стыковых;
2. в тавровых, угловых, нахлесточных;
3. в стыковых, нахлесточных, угловых;
4. в угловых, стыковых;

25. Болты повышенной, нормальной и грубой точности рассчитывают на:

Выберите 1 вариант ответа:

1. смятие, растяжение, срез;
2. срез, смятие, сдвиг; (правильный.)
3. сжатие, растяжение, срез;
4. сдвиг, сжатие, растяжение;

26. В чем заключается потеря общей устойчивости металлической балки при достижении нагрузкой критического значения?

Выберите 1 вариант ответа:

1. плоская форма изгиба балки нарушается, и сжатый пояс выпучивается в пролете;
2. плоская форма изгиба не нарушается;
3. в таком состоянии балка помимо изгиба испытывает сжатие;
4. в таком состоянии балка помимо изгиба испытывает растяжение;

27. Чем характеризуется потеря местной устойчивости металлической балки?

Выберите 1 вариант ответа:

1. выпучиванием отдельных участков растянутого пояса;
2. нарушением плоской формы изгиба балки;
3. выпучиванием сжатого пояса в пролете;
4. выпучиванием отдельных участков сжатого пояса или стенки;

28. Различают три основные части металлической колонны

Выберите 1 вариант ответа:

1. база, ребро и оголовок;
2. фундамент, стена, ветвь;
3. база, ветвь, ростверк;
4. база, оголовок, стержень.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, 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	нормативных правовых актов, нормативных технических и руководящих документов, относящихся к сфере градостроительной деятельности;
	методов коллективной работы над единой информационной моделью объектов капитального строительства;
	форматов хранения и передачи данных информационной модели ОКС;
	целей, задач и принципов информационного моделирования ОКС;
	системы нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности;
	стандартов и сводов правил разработки информационных моделей ОКС;
	средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации
Умения	осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства

	разрабатывать и использовать структурных элементов информационных моделей объектов капитального строительства
	формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования ОКС и решения профильных задач;
	организовывать разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
	управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации
	находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
	определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей
Навыки	работы с технической литературой и нормативной документацией
	работы с технологиями автоматизации рутинных операций создания и оформления технической документации;
	навыками разработки и актуализации шаблонов программы информационного моделирования объектов капитального строительства для оформления технической документации
	разработки и использования структурных элементов информационных моделей объектов капитального строительства;
	работы инструментами документирования результатов моделирования и расчетного анализа при производстве работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	использования методов анализа технического задания и исходных данных для формирования информационной модели ОКС
	использования технологий решения профильных задач на этапе жизненного цикла ОКС (изыскания, проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей
	работы с технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.

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
Знание нормативно правовых актов, нормативных технических и руководящих документов, относящиеся к градостроительной деятельности	Не знает нормативно правовых актов, нормативных технических и руководящих документов, относящиеся к в градостроительной деятельности	Плохо некоторые нормативно правовые акты, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к градостроительной деятельности	Хорошо знает некоторые нормативных правовых актов, нормативных технических и руководящих документов, относящиеся к в градостроительной деятельности	На высоком уровне знает основные нормативно правовые акты, нормативно технические и руководящие документы, относящиеся к градостроительной деятельности
Знание методов коллективной работы над единой информационной моделью объектов капитального строительства;	Не знает методы коллективной работы над единой информационной моделью объектов капитального строительства	Знает некоторые методы коллективной работы над единой информационной моделью объектов капитального строительства	Знает основные методов коллективной работы над единой информационной моделью объектов капитального строительства	На высоком уровне знает методы коллективной работы над единой информационной моделью объектов капитального строительства
Знание форматов хранения и передачи данных информационной модели ОКС	Не знает форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС	Знает только некоторые форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС	Знает основные средства хранения и передачи данных информационной модели ОКС	Хорошо знает и умеет в необходимых случаях использовать различные форматы хранения и передачи данных информационной модели ОКС
Знание целей, задач и принципов информационного	Не знает целей, задач и принципов информационного	Знает отдельные цели, задачи и принципы информационного	С незначительными ошибками знает цели, задачи и принципы	На высоком уровне знает целей, задач и принципов

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
моделирования ОКС	моделирования ОКС	моделирования ОКС	информационного моделирования ОКС	информационного моделирования ОКС
Знание системы нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности	Не знает систему нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности	Знает отдельные аспекты системы нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности	С незначительными ошибками знает систему нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности	На высоком уровне знает систему нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности
Знание стандартов и сводов правил разработки информационных моделей ОКС	Не знает стандарты и своды правил разработки информационных моделей ОКС	Знает некоторые положения стандарты и своды правил разработки информационных моделей ОКС	Знает основные положения стандартов и сводов правил разработки информационных моделей ОКС	Хорошо знает стандарты и своды правил разработки информационных моделей ОКС
Знание средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации	Не знает средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации	Знает только некоторые средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации	Знает основные средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации	На высоком уровне знает средства программ информационного моделирования ОКС для выпуска комплекта технической документации
Знание системы и методов проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций	Знание системы и методов проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций	Знает только основные положения системы и методов проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций	Практически без ошибок знает систему и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций	Хорошо знает систему и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умеет осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	Не умеет осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	На начальном уровне умеет осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства	На высоком уровне без ошибок умеет осуществлять техническое сопровождение информационного моделирования объектов капитального строительства
Умеет разрабатывать и использовать структурные элементы информационных моделей объектов капитального строительства	Не умеет разрабатывать и использовать структурные элементы информационных моделей объектов капитального строительства	Умеет разрабатывать и использовать только некоторые структурные элементы информационных моделей объектов капитального строительства	Практически без ошибок умеет разрабатывать и использовать структурные элементы информационных моделей объектов капитального строительства	Без ошибок умеет разрабатывать и использовать структурные элементы информационных моделей объектов капитального строительства
Умеет формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования ОКС	Не умеет формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования ОКС и решения профильных	Формирует со значительными ошибками требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного	Умеет с незначительными ошибками формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению	На высоком уровне умеет формировать требования к техническому, информационному и программному обеспечению процессов информационного моделирования ОКС и

и решения профильных задач	задач	моделирования ОКС и решения профильных задач	процессов информационного моделирования ОКС и решения профильных задач	решения профильных задач
Умеет организовывать разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Не умеет организовывать разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Организовывает со множеством ошибок разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	С незначительными ошибками умеет организовывать разработку и использование структурных элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Без ошибок умеет организовывать разработку и использование элементов информационной модели объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
Умеет управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Не умеет управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	На начальном уровне умеет управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	Знает основы управления процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла	На высоком уровне умеет управлять процессами информационного моделирования объекта капитального строительства на этапе его жизненного цикла
Умеет управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации	Не умеет управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации	Умеет с множеством ошибок управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации	Умеет с незначительными ошибками управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации	Без ошибок умеет управлять деятельностью по внедрению, поддержке и развитию технологий информационного моделирования объекта капитального строительства на уровне организации
Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	Не умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	Находит, анализирует и исследует только некоторую информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности
Умеет определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей	Не умеет определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей;	Определяет только основные значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей;	Определяет практически все значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей;	Без ошибок определяет значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей;

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навык работы с технической литературой и нормативной	Не владеет навыками использования нормативной и справочной литературы	Владеет навыком навыками работы с нормативной и технической	В полной мере владеет навыком навыками работы с нормативной и технической	В полной мере владеет навыками работы с нормативной и технической

информационных моделей	моделей	снос) на основе данных информационных моделей	капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей	капитальный ремонт, снос) на основе данных информационных моделей
<p>Навык работы с технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p>	<p>Не владеет навыком работы с технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p>	<p>Владеет базовым навыком работы с технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p>	<p>Владеет основными навыками работы с технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p>	<p>На высоком уровне владеет навыками работы с технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности.</p>

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	Специализированная учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерные столы, компьютеры, мультимедийный проектор, ноутбук, маркерная доска
2	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022 г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
6	nanoCAD	Соглашение №НР-22/220-ВУЗ от 17.02.2022г. Лицензия бессрочная

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Федеральный закон №384-ФЗ от 30 декабря 2009 «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (последняя редакция);
2. СП 16.13330.2017 «СНиП II-23-81* Стальные конструкции» (Приказ Минстроя России от 27 февраля 2017 г. № 126/пр).
3. Кудишин Ю.И. - Металлические конструкции: учебник для вузов - М.: Академия, 2011.
4. Барабаш М.С., Современные технологии расчета и проектирования металлических и деревянных конструкций / Курсовое и дипломное проектирование. Исследовательские задачи. // Мартынова М.Л., Лазнюк М.В., Пресняков Н.И. - Москва: издательство АСВ, 2008. - 328 с.
5. Катюшин В.В. Здания с каркасами из стальных рам переменного сечения (расчет, проектирование, строительство). — М.: ОАО «Издательство «Стройиздат», 2005. — 656 с.: ил.

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

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
2. Сборник нормативных документов «Норма СС» <http://normacs.ru/>
3. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» <http://www.snip.ru/>
4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
6. База данных экономики и права Polpred <http://www.polpred.com/>
7. Официальный бюллетень Федерального агентства по управлению государственным имуществом <http://www.rosim.ru/activities/sales/bulletin>
8. Государственная автоматизированная система РФ «Правосудие» <https://www.sudrf.ru/>
9. Правовой портал <http://www.pravo.gov.ru/>
10. Бесплатная библиотека документов <http://norm-load.ru/>
11. Электронная библиотека Ассоциации строительных вузов России <http://www.lib.8level.ru/>
12. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
13. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru/>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2021 /2022 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями.

Протокол № 6 заседания кафедры от «14» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой _____(Л.А. Сулейманова)
подпись, ФИО

Директор института _____(В.А. Уваров)
подпись, ФИО