

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 05.04.2024 11:21:03  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по  
УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Корешкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Информационное моделирование зданий**

направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

направленность (профиль): **Промышленное и гражданское строительство**

форма обучения: **очная, очно-заочная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01  
Строительство, направленность (профиль) Промышленное и гражданское строительство.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Строительные конструкции

Заведующий кафедрой Строительные конструкции В.Ф. Бай

Рабочую программу разработал:

Н. Д. Корсун, профессор кафедры  
строительных конструкций,  
канд. техн. наук, доцент \_\_\_\_\_

Д. А. Простакишина,  
старший преподаватель кафедры  
строительных конструкций \_\_\_\_\_

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины:** формирование и развитие у обучающихся инженерного мышления, профессиональных знаний и умений в области информационного моделирования расчетных схем зданий, строительных конструкций; получение навыков проведения расчётов и конструирования с применением современных программных комплексов.

### **Задачи дисциплины:**

- получение знаний по основным способам моделирования несущих строительных конструкций зданий и сооружений;
- приобретение навыков по прочностному расчету основных типов несущих строительных конструкций;
- формирование знаний и навыков по конструктивным расчетам несущих конструкций зданий и сооружений;
- формирование знаний и приобретение навыков по информационному моделированию объектов промышленного и гражданского строительства

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части Блока 1, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

*знание* основ высшей математики, химии, строительных материалов, сопротивления материалов; основных физических явлений, законов и понятий; основ архитектуры зданий; основных методов расчета строительных конструкций; принципов построения расчетных схем основных типов несущих конструкций, перечень нагрузок и воздействий;

*умения* использовать математический аппарат для решения задач проектирования; применять полученные знания по дисциплинам, являющимися основой для изучения данной дисциплины; разрабатывать объемно-планировочные решения и выполнять чертежи отдельных конструкций и здания в целом; выполнять расчеты конструкций методами строительной механики; строить расчетные схемы основных типов несущих конструкций, определять перечень нагрузок и воздействий;

*владение* сбором и систематизацией научно-технической информации по профилю деятельности, системным анализом объекта исследования, составлением технической документации на объект исследования, чтением и анализом полученных результатов расчета.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин:

«Технико-экономическое обоснование проектов», «Проектная деятельность», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительные материалы», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Строительная механика», «Архитектура гражданских и

промышленных зданий» и является основой для освоения дисциплин «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс» и является основой для выполнения выпускной квалификационной работы.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-3. Способность выполнять работы по архитектурно-строительному проектированию зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-3.1. Выбирает исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знать (З1):</b> - виды, состав и содержание исходной информации для архитектурно-строительного проектирования объектов промышленного и гражданского строительства
		<b>Уметь (У1):</b> - выбирать исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства
		<b>Владеть (В1):</b> - основами оценки и выбора исходной информации для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием
	ПКС-3.2. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям (сооружениям) промышленного и гражданского назначения	<b>Знать (З2):</b> - виды, состав и содержание нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам промышленного и гражданского строительства
		<b>Уметь (У2):</b> - выбирать и оценивать возможности применения принятых нормативно-технических документов в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства
		<b>Владеть (В2):</b> - навыками выбора и оценки нормативно-технических документов в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства
	ПКС-3.3. Готовит техническое задание на разработку раздела проектной документации здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<b>Знать (З3):</b> - правила составления и оформления технического задания на разработку раздела проектной документации объекта промышленного и гражданского строительства
		<b>Уметь (У3):</b> - формулировать и составлять техническое задание на разработку раздела проектной документации объекта промышленного и гражданского строительства
		<b>Владеть (В3):</b> - навыками составления технического задания на разработку раздела проектной документации объекта промышленного и гражданского строительства
	ПКС-3.4. Определяет основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и	<b>Знать (З4):</b> - основные типы планировочных схем здания, нормативно-технические документы, определявшие параметры объемно-планировочного решения объекта промышленного и гражданского строительства

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований для маломобильных групп населения	<p><b>Уметь (У4):</b> - определять основные параметры объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований для маломобильных групп населения</p> <p><b>Владеть (В4):</b> - навыками определения основных параметров объемно-планировочного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с нормативно-техническими документами, техническим заданием и с учетом требований для маломобильных групп населения</p>
	ПКС-3.5. Выбирает вариант конструктивного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в соответствии с техническим заданием	<p><b>Знать (З5):</b> - принципы выбора эффективного варианта конструктивного решения объекта промышленного и гражданского строительства в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Уметь (У5):</b> - осуществлять выбор эффективного варианта конструктивного решения объекта промышленного и гражданского строительства в соответствии с техническим заданием</p> <p><b>Владеть (В5):</b> - навыками выбора эффективного варианта конструктивного решения объекта промышленного и гражданского строительства в соответствии с техническим заданием</p>
	ПКС-3.6. Назначает основные параметры строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать (З6):</b> - принципы назначения основных оптимальных параметров строительной конструкции объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Уметь (У6):</b> - подбирать основные оптимальные параметры строительной конструкции объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (В6):</b> - навыками подбора основных оптимальных параметров строительной конструкции объекта промышленного и гражданского строительства</p>
	ПКС-3.7. Корректирует основные параметры по результатам расчетного обоснования строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать (З7):</b> - принципы корректировки основных параметров строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства по результатам расчетного обоснования</p> <p><b>Уметь (У7):</b> - корректировать основные параметры строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства по результатам расчетного обоснования</p> <p><b>Владеть (В7):</b> - навыками корректировки основных параметров строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства по результатам расчетного обоснования</p>
	ПКС-3.9. Представляет и защищает результаты работ по архитектурно-строительному проектированию здания	<p><b>Знать (З8):</b> - порядок представления и защиты результатов работ по архитектурно-строительному проектированию объекта промышленного и гражданского</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
	(сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p>строительства</p> <p><b>Уметь (У8):</b> - представлять и защищать результаты работ по архитектурно-строительному проектированию объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (В8):</b> - навыками представления и защиты результатов работ по архитектурно-строительному проектированию объекта промышленного и гражданского строительства</p>
ПКС-4. Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	ПКС-4.1. Выбирает исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать (З9):</b> - виды, состав и содержание исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Уметь (У9):</b> - выбирать исходную информацию и нормативно-технические документы для выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (В9):</b> - навыками выбора и оценки исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства</p>
	ПКС-4.2. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к расчетному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать (З10):</b> - виды, состав и содержание нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Уметь (У10):</b> - выбирать и оценивать возможности применения принятых нормативно-технических документов в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (В10):</b> - навыками выбора и оценки нормативно-технических документов в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства</p>
	ПКС-4.3. Собирает нагрузки и воздействия на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать (З11):</b> - виды нагрузок и воздействий, правила сбора нагрузок на объект промышленного и гражданского строительства в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p> <p><b>Уметь (У11):</b> - определять и собирать нагрузки и воздействия, действующие на объект промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (В11):</b> - навыками сбора нагрузок и воздействий, действующих на объект промышленного и гражданского строительства, в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>
	ПКС-4.4. Выбирает методику расчетного обоснования проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	<p><b>Знать (З12):</b> - принципы и правила расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p> <p><b>Уметь (У12):</b> - выбирать методику расчетного обоснования</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		<p>проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (B12):</b> - навыками выбора методики расчетного обоснования проектного решения объекта промышленного и гражданского строительства в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>
	<p>ПКС-4.5. Выбирает параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знать (З13):</b> - принципы выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Уметь (У13):</b> - выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (B13):</b> - навыками выбора параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства</p>
	<p>ПКС-4.6. Выполняет расчеты строительной конструкции, основания здания (сооружения) по первой, второй группам предельных состояний</p>	<p><b>Знать (З14):</b> - принципы расчетов строительных конструкций, основания объектов промышленного и гражданского строительства по первой, второй группам предельных состояний</p> <p><b>Уметь (У14):</b> - выполнять расчеты строительных конструкций, основания объектов промышленного и гражданского строительства по первой, второй группам предельных состояний</p> <p><b>Владеть (B14):</b> - навыками расчетов строительных конструкций, основания объектов промышленного и гражданского строительства по первой, второй группам предельных состояний</p>
	<p>ПКС-4.7. Конструирует и графически оформляет проектную документацию на строительную конструкцию здания (сооружения)</p>	<p><b>Знать (З15):</b> - принципы конструирования и правила оформления графической части проектной документации на строительные конструкции объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Уметь (У15):</b> - конструировать и оформлять графическую часть проектной документации на строительные конструкции объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Владеть (B15):</b> - навыками конструирования и оформления графической части проектной документации на строительные конструкции объекта промышленного и гражданского строительства</p>
	<p>ПКС-4.8. Представляет и защищает результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p>	<p><b>Знать (З16):</b> - порядок представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства</p> <p><b>Уметь (У16):</b> - представлять и защищать результаты работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций объекта промышленного и</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		гражданского строительства
		<b>Владеть (В16):</b> - навыками представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительных конструкций объекта промышленного и гражданского строительства

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единицы, 252 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Очная	4/7	16	-	16	40	36	Экзамен
	4/8	12	22	22	52	36	Экзамен, КП
Очно-заочная	4/8	16	-	20	36	36	Экзамен
	5/9	8	16	16	68	36	Экзамен, КП

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
<b>7 семестр</b>									
1	1	Основы механики, метод конечных элементов	4	-	2	10	16	ПКС-3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Тест №1
2	2	Плоские несущие системы	4	-	6	10	20	ПКС-3.4; 3.6; 3.7 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Тест №2 Защита лабораторных работ №1
3	3	Пространственные несущие системы	8	-	8	20	36	ПКС- 3.3; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Тест №3 Защита лабораторной работы №2,3
4	1-3	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС- 3.3;	Вопросы к



								3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	экзамену
Итого за семестр 7:			16	-	16	76	108	X	X
8 семестр									
5	4	Основы информационного моделирования зданий	6	2	2	2	12	ПКС 3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	Тест №4
6	5	Информационное моделирование зданий с использованием программных комплексов	2	10	10	10	32	ПКС 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	Защита лабораторной работы №4
7	6	Интеграция информационной модели в расчетные программные комплексы	2	2	2	6	12	ПКС-3.4; 3.6; 3.7 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Защита лабораторной работы №5
8	7	Проработка информационной модели и расчет системы в расчетном программном комплексе	2	8	8	7	25	ПКС- 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Защита лабораторной работы №6
9	4-7	Курсовой проект	-	-	-	27	27	ПКС 3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	Задание на курсовой проект
10	4-7	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС 3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	Вопросы к экзамену
Итого за семестр 8:			12	22	22	88	144	X	X
ВСЕГО:			28	22	38	164	252	X	X

### заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

### очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
8 семестр									
1	1	Основы механики, метод конечных элементов	4	-	4	10	18	ПКС-3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Тест №1
2	2	Плоские несущие системы	4	-	8	10	22	ПКС-3.4; 3.6; 3.7 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Тест №2 Защита лабораторных работ №1
3	3	Пространственные несущие системы	8	-	8	16	32	ПКС- 3.3; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Тест №3 Защита лабораторной работы №2,3
4	1-3	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС- 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Вопросы к экзамену
Итого за семестр 8:			16	-	20	72	108	X	X
9 семестр									
5	4	Основы информационного моделирования зданий	2	2	2	11	17	ПКС 3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	Тест №4
6	5	Информационное моделирование зданий с использованием программных комплексов	2	8	8	10	28	ПКС 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	Защита лабораторной работы №4
7	6	Интеграция информационной модели в расчетные программные комплексы	2	2	2	5	11	ПКС-3.4; 3.6; 3.7 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Защита лабораторной работы №5
8	7	Проработка информационной модели и расчет системы в расчетном программном комплексе	2	4	4	15	25	ПКС- 3.3; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9 ПКС-4.1; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.6; 4.8	Защита лабораторной работы №6
9	4-7	Курсовой проект	-	-	-	27	27	ПКС 3.1; 3.2; 3.4;	Задание на курсовой

								3.5; 3.6; 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	проект
10	4-7	Экзамен	-	-	-	36	36	ПКС 3.1; 3.2; 3.4; 3.5; 3.6; 3.7; 3.9; ПКС 4.2; 4.4; 4.4; 4.5; 4.6; 4.7; 4.8	Вопросы к экзамену
Итого за семестр 9:			8	16	16	104	144	X	X
ВСЕГО:			24	16	36	176	252	X	X

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1 Основы механики, метод конечного элемента**

**Тема 1: Общие сведения о механике и методе конечного элемента.** Механические характеристики материалов. Геометрические уравнения системы. Физические уравнения системы. Уравнения равновесия. Метод конечного элемента, исходные данные для расчетных программ, использующих МКЭ.

#### **Раздел 2 Плоские несущие системы**

**Тема 2: Плоские 2D-фермы.** Порядок и состав работ по проектированию и расчету плоских решетчатых систем. Построение шарнирно-стремневой модели. Граничные условия. Узловые нагрузки.

**Тема 3: Плоские 2D-рамные системы.** Понятие рамы. Усилия в элементах рам. Схемы нагружения рамы. Расчетные сочетания усилий. Итерационный расчет.

**Тема 4: Плоские 2D-железобетонные плиты перекрытий.** POS-проект. Частичный проект. Моделирование совместной работы бетона и арматуры в железобетонной плите.

#### **Раздел 3 Пространственные несущие системы**

##### **Тема 5: Пространственные 3D-фермы.**

Порядок и состав работ по проектированию и расчету плоских решетчатых систем. Построение шарнирно-стремневой модели. Граничные условия. Узловые нагрузки.

##### **Тема 6: Пространственные 3D-рамные системы.**

Понятие рамы, как пространственной системы. Усилия в элементах рам. Схемы нагружения рамы. Расчетные сочетания усилий. Итерационный расчет.

##### **Тема 7: Расчеты на устойчивость пространственных систем.**

Понятие и суть расчета на устойчивость, понятие общей и местной устойчивости, методика расчета общей и местной устойчивости системы, определение коэффициентов устойчивости.

#### **Тема 8: Расчеты на динамическое воздействие.**

Типы динамических воздействий, способы учета динамических воздействий, методика расчета на динамическое воздействие, анализ полученных результатов.

#### **Раздел 4 Основы информационного моделирования зданий.**

#### **Тема 9: Краткий исторический обзор развития информационного моделирования зданий.**

##### **Современное состояние и перспективы развития**

История информационного моделирования зданий. Обзор основных технологий информационного моделирования зданий.

#### **Тема 10: Жизненный цикл здания. Основные технологии, используемые в информационном моделировании зданий.**

Понятие и поэтапное содержание жизненного цикла здания (сооружения). Основные технологии, применяемые в формировании информационной модели здания, общий обзор.

#### **Тема 11: Нормативное сопровождение информационного моделирования зданий, разработанное в Российской Федерации. Перечень принятых и введенных в действие Государственных стандартов и Сводов Правил.**

#### **Раздел 5 Информационное моделирование зданий с использованием программных комплексов.**

#### **Тема 12: Основные программные комплексы для информационного моделирования. CAD/CAM/CAE/GIS – системы.**

Назначение и основные возможности технологий, применяемых в строительном проектировании и проектировании инженерных сетей и систем.

#### **Раздел 6 Интеграция информационной модели в расчетные программные комплексы.**

#### **Тема 13: Способы использования информационных моделей в расчетных системах.**

Типы BIM-систем, возможности связки BIM-модели с расчетным программным комплексом, IFC – формат.

#### **Раздел 7 Проработка информационной модели и расчет системы в расчетном программном комплексе.**

#### **Тема 14: Технологии и инструменты для построения моделей пространственных несущих строительных конструкций, работающих совместно с грунтом основания.**

Основные приемы использования инструментов и технологий для расчетов пространственных несущих конструкций, в том числе работающих совместно с грунтом основания.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
	<b>Семестр</b>	<b>7</b>		<b>8</b>	
1	<b>1</b>	4	-	4	Общие сведения о механике и методе конечного элемента.
2	<b>2</b>	1	-	1	Плоские 2D-фермы.
3		1	-	1	Плоские 2D-рамные системы
4		2	-	2	Плоские 2D-железобетонные плиты перекрытий.
5	<b>3</b>	2	-	2	Пространственные 3D-фермы.
6		2	-	2	Пространственные 3D-рамные системы.
7		2	-	2	Расчеты на устойчивость пространственных систем.
8		2	-	2	Расчеты на динамическое воздействие.
Итого:		16	-	16	
	<b>Семестр</b>	<b>8</b>		<b>9</b>	
1	<b>4</b>	2	-	0,5	Краткий исторический обзор развития информационного моделирования зданий. Современное состояние и перспективы развития
2		2	-	0,5	Жизненный цикл здания. Основные технологии, используемые в информационном моделировании зданий.
3		2	-	1	Нормативное сопровождение информационного моделирования зданий, разработанное в Российской Федерации.
4	<b>5</b>	2	-	2	Основные программные комплексы для информационного моделирования. CAD/CAM/CAE/GIS – системы.
5	<b>6</b>	2	-	2	Способы использования информационных моделей в расчетных системах.
6	<b>7</b>	2	-	2	Технологии и инструменты для построения моделей пространственных несущих строительных конструкций, работающих совместно с грунтом основания.
Итого:		12	-	8	
ВСЕГО:		28		24	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
	<b>Семестр</b>	<b>7</b>		<b>8</b>	
1	<b>1</b>	-	-	-	-
2	<b>2</b>	-	-	-	-
3		-	-	-	-
4		-	-	-	-
5	<b>3</b>	-	-	-	-
6		-	-	-	-
7		-	-	-	-
8		-	-	-	-
Итого:		-	-	-	
	<b>Семестр</b>	<b>8</b>		<b>9</b>	
1	<b>4</b>		-		Проработанность и детализация элементов модели
2		2	-	2	
3			-		
4	<b>5</b>	10	-	8	Использование CAD/CAM/CAE/GIS – систем.
5	<b>6</b>	2	-	2	IFC – формат.
6	<b>7</b>	8	-	4	Сбор нагрузок. Корректировка материалов. Назначение граничных

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
					условий модели. Формирование грунта основания.
Итого:		22	-	8	
ВСЕГО:		22		16	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторного занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
	<b>Семестр</b>	<b>7</b>		<b>8</b>	
1	<b>1</b>	2	-	4	Интерфейс расчетного ПК
2	<b>2</b>	2	-	2	Построение плоской 2D-фермы.
3		2	-	2	Построение плоской 2D-рамной системы
4		2	-	4	Построение плоской 2D-железобетонной плиты перекрытия.
5	<b>3</b>	2	-	2	Построение пространственной 3D-фермы.
6		2	-	2	Построение пространственной 3D-рамной системы.
7		2	-	2	Проведение расчета на устойчивость пространственной системы.
8		2	-	2	Проведение расчета на динамическое воздействие.
Итого:		16	-	20	
	<b>Семестр</b>	<b>8</b>		<b>9</b>	
1	<b>4</b>	2	-	2	Интерфейс расчетного ПК.
2	<b>5</b>	10	-	8	Построение информационной модели в ПК.
3	<b>6</b>	2	-	2	Переход от информационной к расчетной модели здания.
4	<b>7</b>	8	-	4	Корректировка материалов. Назначение граничных условий модели. Формирование грунта основания.
Итого:		22	-	16	
ВСЕГО:		38		36	

### Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Семестр</b>	<b>7</b>	-	<b>8</b>		
1	<b>1</b>	10	-	18	Общие сведения о механике и методе конечного элемента.	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к тесту №1
2	<b>2</b>	10	-	22	Общие сведения о расчете плоских систем. Расчет плиты.	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к тесту №2, защите лабораторной №1
4	<b>3</b>	20	-	32	Общие сведения о расчете пространственных систем. Расчет фермы. Расчет рамы.	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к тесту №3, защите лабораторной №2,3
5	<b>1-3</b>	36	-	36	-	Подготовка к экзамену

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
	<b>Итого:</b>	76	-	72		
	<b>Семестр</b>	<b>8</b>	-	<b>9</b>		
6	4	2	-	11	Основы информационного моделирования зданий.	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к тесту №4
7	5	10	-	10	Построение информационной модели.	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к защите лабораторной №4
8	6	6	-	5	Интегрирование информационной модели в расчетную среду.	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к защите лабораторной №5
9	7	7	-	15	Определение коэффициентов постели грунтового основания.	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к защите лабораторной №6
	4-7	27	-	27	Моделирование и расчет монолитного железобетонного каркаса совместно с грунтом основания	Выполнение курсового проекта
	4-7	36	-	36		Подготовка к экзамену
	<b>Итого:</b>	88	-	104	-	
	<b>ВСЕГО:</b>	164		176		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия);

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

6.1. Методические указания для выполнения курсового проекта.

Цель курсового проекта – закрепление навыков моделирования в информационной среде и расчета с использованием расчетных программных комплексов.

*Исходными данными для выполнения курсового проекта являются:*

- геометрические параметры возводимого объекта;
- природно-климатические условия района строительства;
- эксплуатационные нагрузки;
- характеристики грунтового основания.

*В состав курсового проекта входят:*

- описание объекта (здания);
- описание создания модели в среде информационного моделирования;
- описание процесса интегрирования информационной модели в расчетную среду;
- сбор нагрузок;
- описание создания грунтового основания;
- описание корректировки информационной модели в расчетной среде;
- описание полученных результатов статического расчета;
- описание результатов конструктивного расчета;
- список использованных источников;

## 6.2. Тематика курсового проекта

Учебным планом предусмотрено выполнение одного курсового проекта на тему «Моделирование и расчет монолитного железобетонного каркаса совместно с грунтом основания». Трудоемкость выполнения курсового проекта – 27 часов.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля		Количество баллов
1	2		3
<b>Семестр 7</b>			
1 текущая аттестация			
1	Тест №1		0...10
2	Тест №2		0...10
3	Защита лабораторной работы №1		0...20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...40
2 текущая аттестация			
4	Защита лабораторной работы №2		0...25
5	Защита лабораторной работы №3		0...25
6	Тест №3		0...10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...60
	<b>ВСЕГО за семестр 7</b>		<b>0...100</b>
<b>Семестр 8</b>			
1 текущая аттестация			
7	Тест №4		0...10
8	Защита лабораторной работы №4		0...30
	ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...40



№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
<b>Семестр 7</b>		
2 текущая аттестация		
9	Защита лабораторной работы №5	0...30
10	Защита лабораторной работы №6	0...30
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...60
<b>ВСЕГО за семестр 8</b>		<b>0...100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очно-заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
<b>Семестр 8</b>		
1 текущая аттестация		
1	Тест №1	0...10
2	Тест №2	0...10
3	Защита лабораторной работы №1	0...20
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...40
2 текущая аттестация		
4	Защита лабораторной работы №2	0...25
5	Защита лабораторной работы №3	0...25
6	Тест №3	0...10
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...60
<b>ВСЕГО за семестр 8</b>		<b>0...100</b>
<b>Семестр 9</b>		
1 текущая аттестация		
7	Тест №4	0...10
8	Защита лабораторной работы №4	0...30
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...40
2 текущая аттестация		
9	Защита лабораторной работы №5	0...30
10	Защита лабораторной работы №6	0...30
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...60
<b>ВСЕГО за семестр 9</b>		<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» <http://e.lanbook.com>
- База данных Консультант студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Windows;

- Microsoft Office Professional Plus;
- AutoCAD;
- Lira;
- Stark;
- Renga.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Наименование помещений для проведения учебной дисциплины, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения учебной дисциплины
1	2	3	4
1	Информационное моделирование зданий	<p>Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2
		<p>Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран, наличие установленных программных комплексов, компьютеры для обучающихся.</p>	

№ п/п	Наименование учебной дисциплины	Наименование помещений для проведения учебной дисциплины, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения учебной дисциплины
1	2	3	4
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная, компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран, наличие установленных программных комплексов, компьютеры для обучающихся.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, ауд. 904
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №355, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 с корп.1
		Самостоятельная работа: Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, №362, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2 с корп.1

## 11. Методические указания по организации СРС

### 11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

На лабораторных занятиях обучающиеся выполняют лабораторные работы, опираясь на консультацию преподавателя.

Задания на лабораторных занятиях педагог выдает индивидуально.

### 11.2. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся выполняют работы, опираясь на консультацию преподавателя.

### 11.3. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для освоения индивидуально. Преподаватель на занятиях дает рекомендации, необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающийся должен изучить теоретический материал по разделам. Обучающийся должен понимать содержание выпиленных лабораторных работ (знать определения понятий, терминов, использованных в работе).

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина **Информационное моделирование зданий**

Код, направление подготовки **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль) **Промышленное и гражданское строительство**

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПКС-3.1. Выбирает исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Знать (З1): - виды, состав и содержание исходной информации для архитектурно-строительного проектирования объектов промышленного и гражданского строительства	Не знает виды, состав и содержание исходной информации для архитектурно-строительного проектирования объектов промышленного и гражданского строительства	Знает частично виды, состав и содержание исходной информации для архитектурно-строительного проектирования объектов промышленного и гражданского строительства	Хорошо знает виды, состав и содержание исходной информации для архитектурно-строительного проектирования объектов промышленного и гражданского строительства	В совершенстве знает виды, состав и содержание исходной информации для архитектурно-строительного проектирования объектов промышленного и гражданского строительства
	Уметь (У1): - выбирать исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства	Не умеет выбирать исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием	Частично умеет выбирать исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием	Хорошо умеет выбирать исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием	В совершенстве умеет выбирать исходную информацию для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием
	Владеть (В1): - основами оценки и выбора исходной информации для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием	Не владеет основами оценки и выбора исходной информации для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием	Частично владеет основами оценки и выбора исходной информации для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием	Хорошо владеет основами оценки и выбора исходной информации для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием	В совершенстве владеет основами оценки и выбора исходной информации для архитектурно-строительного проектирования в соответствии с особенностями объекта промышленного и гражданского строительства и техническим заданием
ПКС-3.2. Выбирает нормативно-технические документы, устанавливающие требования к зданиям	Знать (З2): - виды, состав и содержание нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам промышленного и гражданского строительства	Не знает виды, состав и содержание нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам промышленного и гражданского строительства	Знает частично виды, состав и содержание нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам промышленного и гражданского строительства	Хорошо знает виды, состав и содержание нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам промышленного и гражданского строительства	В совершенстве знает виды, состав и содержание нормативно-технических документов, устанавливающих требования к объектам промышленного и гражданского строительства





















**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина **Информационное моделирование зданий**  
Код, направление подготовки **08.03.01 Строительство**  
Направленность (профиль) **Промышленное и гражданское строительство**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	2	3	4	5	6
1	Перельмутер, А.В. Расчетные модели сооружений и возможность их анализа [Электронный ресурс] : руководство / А.В. Перельмутер, В.И. Сливкер. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2009. — 596 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/1296">https://e.lanbook.com/book/1296</a>	ЭР*	30	100	+
2	Белостоцкий А.М. Актуальные проблемы численного моделирования зданий, сооружений и комплексов. Том 1. К 25-летию Научно-исследовательского центра СтаДиО [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белостоцкий А.М. ; Акимов П.А. - Москва : АСВ, 2016. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301642.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301642.html</a>	ЭР*	30	100	+
3	Белостоцкий А.М. Актуальные проблемы численного моделирования зданий, сооружений и комплексов. Том 2. К 25-летию Научно-исследовательского центра СтаДиО: Монография [Электронный ресурс] : учебное пособие / Белостоцкий А.М. ; Акимов П.А. - Москва : АСВ, 2016. – Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301659.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301659.html</a>	ЭР*	30	100	+

\*ЭР – электронный ресурс для авторизированных пользователей, доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>