

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный сертификат  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 02.04.2024 15:35:34  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**УТВЕРЖДАЮ**  
Заведующий кафедрой  
строительных конструкций  
\_\_\_\_\_ В.Ф. Бай

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Информационное моделирование в проектировании**  
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**  
направленность (профиль): **Организация инвестиционно-строительной деятельности**  
форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры Строительные конструкции

Протокол №9 от «12» мая 2023 г.

## 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 комплектов.

### **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.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Информационное моделирование в проектировании» относится к элективным дисциплинам части Блока 1, формируемой участником образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- принципов моделирования расчетных схем основных типов несущих конструкций зданий (сооружений) перечень нагрузок и воздействий, которые необходимо прикладывать к конкретному типу несущих конструкций;
- порядка ввода исходных данных и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний;

умения:

- определять по сводам правил и государственным стандартам величины нагрузок и коэффициенты их сочетаний, вводить исходные данные для всех групп уравнений в программные комплексы;
- проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов;

навыки:

- иметь опыт применения методик приложения нагрузок и воздействий на расчетные схемы несущих конструкций; методик анализа несущих конструкций здания (сооружения);
- чтение и анализ полученных в результате расчетов.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Информационные технологии», «Компьютерное моделирование», «Сопротивление материалов» и служит основой для освоения дисциплин «Металлические конструкции, включая сварку», «Железобетонные и каменные конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс» проведения и для подготовки к процедуре защиты и защиты 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 индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
1	2	3
<b>ПКС-2.</b> Способность проводить исследования при выполнении работ при управлении строительными проектами, осуществлении строительного контроля, авторского надзора и консалтинга в этих областях.	<b>ПКС-2.1.</b> Проведение работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности	Знать (З1): порядок проведения работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности
		Уметь (У1): определять по Сводам Правил и Государственным стандартам величины нагрузок и коэффициенты их сочетаний, вводить исходные данные для всех групп уравнений в программные комплексы
		Владеть (В1): методиками приложения нагрузок и воздействий на расчетные схемы несущих конструкций; методик анализа несущих конструкций здания (сооружения);
<b>ПКС-4.</b> Способность разрабатывать и оформлять проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	<b>ПКС-4.3</b> Создание, использование и сопровождение информационной модели на всех этапах его жизненного цикла объектов градостроительной деятельности	Знать (З2): порядок ввода исходных данных информационной модели и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний
		Уметь (У2): моделировать конструкции в расчетном программном комплексе, проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов
		Владеть (В2): навыками чтения и анализа полученных в результате расчетов

### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
Очная	4/7	16	0	16	40	зачет

### 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	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Основы механики, метод конечных элементов	4	-	-	4	8	ПКС-2.1	Тест №1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	Плоские несущие системы	6	-	12	24	42	ПКС-2.1 ПКС-4.3	Тест №2 Защита лабораторных работ №1, 2,3
3	3	Пространственные несущие системы	6	-	4	12	22	ПКС-2.1 ПКС-4.3	Тест №3 Защита лабораторной работы №4
4		Зачет						ПКС-2.1 ПКС-4.3	Вопросы к зачету
Итого:			16	0	16	40	72		

**- заочная форма обучения (ЗФО)**

не реализуется.

**- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)**

не реализуется.

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-стреловой 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 несущие конструкции.** Дискретные и континуальные системы. Виды конечных элементов для 3D-модели. Динамические воздействия на систему.

Тема 6: **Основы расчета пространственных несущих конструкций с учетом совместной работы с грунтом основания.** Упругие и податливые связи. Коэффициенты постели.

## 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
1	1	4	-	-	Общие сведения о классической и современной механике, о методе конечного элемента
2	2	2	-	-	Плоские 2D-фермы
3		2	-	-	Плоские 2D-рамные системы
4		2	-	-	Плоские 2D-железобетонные плиты перекрытий
5	3	4	-	-	Пространственные несущие конструкции
6		2	-	-	Основы расчета пространственных несущих конструкций с учетом совместной работы с грунтом основания
Итого:		16	-	-	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	2	3	4	5	6
1	2	4	-	-	Расчет плоской 2D-фермы
2	2	4	-	-	Расчет плоской 2D-рамы
3	2	4	-	-	Расчет плоской 2D-железобетонной плиты перекрытия
4	3	4	-	-	Расчет пространственного каркаса совместно с грунтовым основанием
Итого:		16	-	-	

### Самостоятельная работа обучающегося

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	2	3	4	5	6	7
1	1	4	-	-	Общие сведения о механике и методе конечного элемента	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к тесту
2	2	8	-	-	Плоские 2D-фермы	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к тесту
3		8	-	-	Плоские 2D-рамные системы	
4		8	-	-	Плоские 2D-железобетонные плиты перекрытий.	
5	3	6	-	-	Пространственные несущие конструкции	
6		6	-	-	Основы расчета пространственных несущих конструкций с учетом совместной работы с грунтом основания.	
Итого:		40	-	-		

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

– информационные технологии: визуализация учебного материала в PowerPoint (лекционные занятия), использование расчётного программного комплекса при выполнении лабораторных работ.

## 6. Тематика курсовых проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 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
1 текущая аттестация		
1	Тест №1	0...10
2	Тест №2	0...10
3	Лабораторная работа №1	0...15
4	Лабораторная работа №2	0...15
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0...50
2 текущая аттестация		
4	Тест №3	0...10
5	Лабораторная работа №3	0...15
6	Лабораторная работа №4	0...25
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0...50
<b>ВСЕГО</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:

- Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Цифровой образовательный ресурс – библиотечная система IPR SMART — <https://www.iprbookshop.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Образовательная платформа ЮРАЙТ [www.urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

- Национальная электронная библиотека (НЭБ)
- Библиотеки нефтяных вузов России :
- Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
- Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета <http://bibl.rusoil.net/>
- Библиотечно-информационный комплекс Ухтинского государственного технического университета УГТУ <http://lib.ugtu.net/books>
- Электронная справочная система нормативно-технической документации «Технорматив».

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

1. Windows;
2. Microsoft Office Professional Plus;
3. AutoCAD;
4. Lira.

### **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 учебных предметов, курсов, дисциплин, практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Информационное моделирование в проектировании	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.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №504, Компьютерный класс. Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 15 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) -2 шт., Звуковое оборудование (комплект) - 1 шт	

	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 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 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 выполненных лабораторных работ (знать определения понятий, терминов, использованных в работе).

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

Дисциплина: **Информационное моделирование в проектировании**

Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

Направленность (профиль): **Организация инвестиционно-строительной деятельности**

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
ПКС-2	ПКС-2.1. Проведение работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности	Знать (З1): порядок проведения работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности	Не знает порядок проведения работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности	Знает порядок проведения работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности с незначительными ошибками	Знает порядок проведения работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности с незначительными ошибками	Знает и применяет на практике порядок проведения работ по обработке и анализу технической информации и результатов исследований объекта градостроительной деятельности
		Уметь (У1): определять по Сводам Правил и Государственным стандартам величины нагрузок и коэффициенты их сочетаний, вводить исходные данные для всех групп уравнений в программные комплексы	Не умеет определять по Сводам Правил и Государственным стандартам величины нагрузок и коэффициенты их сочетаний, вводить исходные данные для всех групп уравнений в программные комплексы	С затруднениями может определить по Сводам Правил и Государственным стандартам величины нагрузок и коэффициенты их сочетаний, вводить исходные данные для всех групп уравнений в программные комплексы	Может определить по Сводам Правил и Государственным стандартам величины нагрузок и коэффициенты их сочетаний, вводить исходные данные для всех групп уравнений в программные комплексы	В совершенстве способен определить по Сводам Правил и Государственным стандартам величины нагрузок и коэффициенты их сочетаний, вводить исходные данные для всех групп уравнений в программные комплексы
		Владеть (В1): методиками приложения нагрузок и воздействий на расчетные схемы несущих конструкций; методик анализа несущих конструкций здания	Не владеет методиками приложения нагрузок и воздействий на расчетные схемы несущих конструкций; методик анализа несущих конструкций здания	Владеет отдельными методиками приложения нагрузок и воздействий на расчетные схемы несущих конструкций; методик анализа несущих конструкций	Хорошо владеет методиками приложения нагрузок и воздействий на расчетные схемы несущих конструкций; методик анализа несущих конструкций	В совершенстве владеет методиками приложения нагрузок и воздействий на расчетные схемы несущих конструкций; методик анализа

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
		(сооружения);	(сооружения)	здания (сооружения)	здания (сооружения)	несущих конструкций здания (сооружения)
ПКС-4	ПКС-4.3 Создание, использование и сопровождение информационной модели на всех этапах его жизненного цикла объектами градостроительной деятельности	Знать (ЗЗ): порядок ввода исходных данных информационной модели и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний	Не знает порядок ввода исходных данных информационной модели и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний	Знает порядок ввода исходных данных информационной модели и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний, допуская ряд ошибок	Знает порядок ввода исходных данных информационной модели и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний, допуская незначительные ошибки	Знает и применяет на практике порядок ввода исходных данных информационной модели и проведения расчетов по первой и второй группам предельных состояний
		Уметь (УЗ): моделировать конструкции в расчетном программном комплексе, проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов	Не умеет моделировать конструкции в расчетном программном комплексе, проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов	С затруднениями моделировать конструкции в расчетном программном комплексе, проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов	Может моделировать конструкции в расчетном программном комплексе, проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов с незначительными ошибками	Может моделировать конструкции в расчетном программном комплексе, проводить статические и конструктивные расчеты с использованием программных комплексов
		Владеть (ВЗ): навыками чтения и анализа полученных в результате расчетов	Не владеет навыками чтения и анализа полученных в результате расчетов	Владеет отдельными навыками чтения и анализа полученных в результате расчетов	Хорошо владеет чтением и анализа полученных в результате расчетов	В совершенстве владеет чтением и анализа полученных в результате расчетов

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Информационное моделирование в проектировании**Код, направление подготовки: **08.03.01 Строительство**Направленность (профиль): **Организация инвестиционно-строительной деятельности**

№ 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	Белостоцкий, А. М. Математическое и компьютерное моделирование в основе мониторинга зданий и сооружений : учебное пособие / Белостоцкий А. М. , Акимов П. А. , Кайтуков Т. Б. - Москва : Издательство АСВ, 2018. - 712 с. - ISBN 978-5-4323-0275-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302755.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432302755.html</a>	ЭР*	30	100	+
2	Белостоцкий, А. М. Актуальные проблемы численного моделирования зданий, сооружений и комплексов. Том 2. К 25-летию Научно-исследовательского центра СтаДиО : монография : монография / под общ.ред. А. М. Белостоцкого и П. А. Акимова. - Москва : Издательство АСВ, 2016. - 596 с. - ISBN 978-5-4323-0165-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301659.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301659.html</a>	ЭР*	30	100	+

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

## Лист согласования

Внутренний документ "Информационное моделирование в проектировании\_2023\_08.03.01\_ИСДБ"

Документ подготовил: Бай Владимир Федорович

Документ подписал: Бай Владимир Федорович

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Директор института	Набоков Александр Валерьевич		Согласовано		
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано		
	Директор	Каюкова Дарья Хрисановна		Согласовано		Отредактировано