

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 02.04.2024 15:35:34  
Уникальный программный ключ: «ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
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: **Строительная механика**  
направление подготовки: **08.03.01 Строительство**

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

форма обучения: **очная**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры строительной механики

Протокол №9/1 от 11 мая 2023 г.

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины:

- освоение теоретических основ и прикладных методов расчёта сооружений и конструкций;
- подготовка обучающихся к последующему изучению цикла профессиональных дисциплин.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучаемых знаний и умений использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для расчетов стержневых систем на различные виды воздействий;
- применять методы теоретического и экспериментального исследования для расчетов конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформаций.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» относится к дисциплинам части Блока 1 учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знания:

- основных понятий, законов и методов моделирования, применяемых в механике деформируемого тела;
- аналитических методов расчета конструкций при различных видах деформаций; элементов рационального проектирования плоских стержневых систем.

умения:

- составлять расчётную схему конструкции, выбирать метод расчёта статически определимой системы и выполнять расчёт отдельных элементов сооружения;
- выполнять статический и динамический расчеты на прочность простейших сооружений;

навыки:

- применять методы математики, теоретической механики и сопротивления материалов при расчете отдельных конструкций.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов»; служит основой для освоения дисциплин: «Железобетонные и каменные конструкции», «Металлические конструкции, включая сварку», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Механика грунтов, основания и фундаменты».

## 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 (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПКС-4 Способность разрабатывать и оформлять проектную продукцию по результатам инженерно-технического проектирования объектов градостроительной	ПКС-4.1. Выполнение расчетов строительных конструкций, оснований и фундаментов объектов градостроительной деятельности	Знать (З1): принципы и методы расчета строительных конструкций от внешних воздействий
		Уметь (У1): выполнять расчет полученной модели, ставить и решать задачи с учетом профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
1	2	3
деятельности		Владеть (В1): основными современными методами постановки, исследования и решения задач строительной механики

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 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			
1	2	3	4	5	6	7	8
очная	3/5	34	34	-	49	27	Экзамен, курсовая работа

#### 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	
5 семестр										
1	1	Введение	4	2	0	2	8	ПКС-4.1.	Тест №1, №2	
2	2	Статически определяемые стержневые системы	12	14	0	10	36		Расчетно-графическая работа	
5	3	Статические неопределимые стержневые системы.	18	18	0	17	53		Тест № 3, № 4; контрольная работа № 1÷3	
6	Курсовая работа		0	0	0	20	20		Защита курсовой работы	
7	Экзамен		0	0	0	27	27		Вопросы к экзамену	
Итого:			34	34	0	76	144		X	X

##### - заочная форма обучения (ОФО)

Не реализуется.

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

Не реализуется.

##### 5.2. Содержание дисциплины.

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

##### Раздел 1. Введение.

##### Тема 1: Вводная часть.

Предмет и задачи курса. Литература источники в области строительной механики. Цель изучения дисциплины. Междисциплинарные связи строительной механики и ее роль в подготовке специалиста. Расчетная схема сооружения. Изображение на расчетной схеме основных элементов сооружений и их соединений. Классификация нагрузок и воздействий. Формирование расчетной схемы сооружения (конструкции). Классификация расчетных схем сооружений. Основные типы плоских стержневых систем.

### **Тема 2: Кинематический анализ сооружения.**

Определение. Типы расчетных схем. Основные понятия кинематического анализа. Классификация связей. Типы опор плоских систем. Степени свободы. Этапы кинематического анализа: количественный, качественный (структурный). Типовые способы образования геометрически неизменяемых плоских систем. Классификация связей по кинематическому признаку. Понятие о мгновенно изменяемых системах. Примеры кинематического анализа систем с простой и сложной структурой.

### **Раздел 2. Статически определимые стержневые системы.**

#### **Тема 3: Многопролетные статически определимые балки.**

Назначение и классификация. Общие положения и свойства статически определимых систем. Образование шарнирно-консольных балок. Определение реакций и усилий в многопролетных статически определимых балках от неподвижной нагрузки.

#### **Тема 4: Рамы.**

Определение, основные элементы. Назначение и классификация. Принцип работы. Статический расчет. Особенности расчета трехшарнирных рам и рам с затяжкой. Особенности расчета многопролетных статически определимых рам.

#### **Тема 5: Фермы.**

Общие положения. Классификация ферм. Кинематический анализ плоских ферм. Основные допущения при расчете и конструировании ферм. Способы определения усилий в элементах плоских ферм. Метод вырезания узлов, частные случаи метода вырезания узлов. Способ сквозного сечения. Метод моментной точки. Метод проекций

#### **Тема 6: Арки.**

Понятие об арке и сравнение ее с балкой. Назначение и классификация. Аналитический расчет трехшарнирной арки. Особенности расчета арок с опорами в разных уровнях. Особенности расчета арок с затяжкой. Понятие о кривой давления. Рациональная ось арки. Сравнительный анализ работы трехшарнирной арки и балки.

### **Раздел 3 Статически неопределимые стержневые системы.**

#### **Тема 7: Метод сил.**

Определение. Понятие об основной системе метода сил. Изображение на схеме основной системы основных неизвестных. Выбор основной системы метода сил. Канонические уравнения метода сил. Алгоритм метода сил. Канонические уравнения при расчете на действие температуры и смещение опор. Упрощения при расчете симметричных систем. Проверка результатов расчета статически неопределимой системы методом сил.

#### **Тема 8: Расчет неразрезных балок по методу сил.**

Общие понятия о неразрезных балках. Основная система. Уравнение трех моментов. Табличный способ расчета неразрезных балок. Выражения для изгибающего момента и поперечной силы в пролете балки.

#### **Тема 9: Метод перемещений.**

Определение числа неизвестных метода перемещений (степень кинематической неопределимости). Выбор основной системы. Идея метода перемещений. Система канонических уравнений, статический смысл. Определение коэффициентов канонических уравнений (статический способ, кинематический способ). Определение усилий. Алгоритм метода перемещений.

### 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	1	0	0	Вводная часть
2		3	0	0	Кинематический анализ
3	2	2	0	0	Многопролетные статически определимые балки
4		4	0	0	Рамы
5		2	0	0	Фермы
6		4	0	0	Арки
7	3	8	0	0	Метод сил
8		2	0	0	Расчет неразрезных балок по методу сил
9		8	0	0	Метод перемещений
Итого:		34	0	0	X

#### 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
1.	1	2	0	0	Кинематический анализ сооружения
2.	2	2	0	0	Расчет многопролетных статически определимых балок
3.		6	0	0	Определение усилий в элементах плоских статически определимых рам различного очертания
4.		2	0	0	Расчет статически определимых плоских ферм
5.		4	0	0	Статический расчет арки
6.	3	6	0	0	Расчет статически неопределимых рам методом сил
7.		4	0	0	Расчет неразрезной балки с помощью уравнения трех моментов
8.		8	0	0	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений
Итого:		34	0	0	X

#### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

## 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	2	0	0	Кинематический анализ сооружения		
2	2	2	0	0	Многопролетные статически определимые балки	Изучение теоретического материала по Разделу 2	
3		2	0	0	Рамы		
4		2	0	0	Фермы		
5		4	0	0	Арки		
6		7	0	0	Расчет статически неопределимых рам методом сил		
7	3	3	0	0	Расчет неразрезных балок с помощью уравнения трех моментов	Изучение теоретического материала по Разделу 3	
8		7	0	0	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений		
9		20			Расчет статически неопределимых стержневых систем		Выполнение курсовой работы
10		27	0	0			Подготовка к экзамену
Итого:		76	0	0	X	X	

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

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- метод проблемного изложения (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- метод публичного решения задач, кейс-метод (практические занятия);
- метод практического экспериментального обучения (лабораторные занятия).

## 6. Тематика курсовых работ

6.1. Учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы на тему: «Расчет статически неопределимых стержневых систем». Трудоемкость выполнения курсовой работы – 20 часов.

Цель курсовой работы: закрепление у обучающихся навыков расчета статически неопределимых стержневых систем (рамы и балки).

Исходными данными для выполнения работы являются расчетные схемы стержневых систем (очертание, условия закрепления, габариты, внешние нагрузки).

В состав работы входит:

1. Расчет рамы методом сил.
2. Расчет неразрезной балки с помощью уравнения трех моментов.
3. Расчет рамы методом перемещений.

## 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 «Кинематический анализ сооружений»	0..10
2	Тест № 2 «Способы определения усилий в статически определимых системах»	0..10
3	Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых стержневых систем». Часть 1. «Многопролетные балки»	0..10
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0..30
2 текущая аттестация		
	Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых стержневых систем». Часть 2. «Рамы»	0..30
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0..30
3 текущая аттестация		
4	Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых стержневых систем». Часть 3. «Ферма»	0..20
5	Расчетно-графическая работа «Расчет статически определимых стержневых систем». Часть 4. «Арка»	0..20
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0..40
<b>ВСЕГО</b>		<b>0...100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения при выполнении курсовой работы представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Расчет рамы методом сил	0..40
ИТОГО за первую текущую аттестацию		0..40
2 текущая аттестация		
2	Расчет неразрезной балки с помощью уравнения трех моментов	0..20
ИТОГО за вторую текущую аттестацию		0..20
3 текущая аттестация		
3	Расчет рамы методом перемещений	0..40
ИТОГО за третью текущую аттестацию		0..40
<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
- Научные журналы ТИУ
- ЭКБСОН-информационная система доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки
- Электронно-библиотечная система IPR SMART//IPR BOOKS
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
- Электронно-библиотечная система «Лань»
- Электронная библиотека ЮРАЙТ
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU



– Национальная электронная библиотека (НЭБ).

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

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Autocad;
3. Windows.

## 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 (модулей), 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	Строительная механика	Лекционные занятия:	
		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №902, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2 корп. 9
		Практические занятия:	
		Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, №704, Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп. 9
		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 корп. 8/1
		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. 8/1

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь инженерные калькуляторы и соответствующие канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для выполнения расчетно-графической и курсовой работ. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить типовые расчеты по выданным заданиям и изучить теоретический материал по разделам. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

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

Дисциплина: **Строительная механика**

Код, направление: **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-4	ПКС-4.1. Выполнение расчетов строительных конструкций, оснований и фундаментов объектов градостроительной деятельности	Знать (З1): принципы и методы расчета строительных конструкций от внешних воздействий	Не способен сформулировать принципы и методы расчета строительных конструкций от внешних воздействий	Демонстрирует отдельные знания принципов и методов расчета строительных конструкций от внешних воздействий	Демонстрирует достаточные знания принципов и методов расчета строительных конструкций от внешних воздействий	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов и методов расчета строительных конструкций от внешних воздействий
		Уметь (У1): выполнять расчет полученной модели, ставить и решать задачи с учетом профессиональной деятельности	Не умеет выполнять расчет полученной модели, ставить и решать задачи с учетом профессиональной деятельности	Умеет выполнять расчет полученной модели, ставить и решать задачи с учетом профессиональной деятельности, испытывая при этом затруднения	Умеет выполнять расчет полученной модели, ставить и решать задачи с учетом профессиональной деятельности, допуская при этом незначительные ошибки	Умеет выполнять расчет полученной модели, ставить и решать задачи с учетом профессиональной деятельности
		Владеть (В1): основными современными методами постановки, исследования и решения задач строительной механики	Не владеет навыками использования основных современных методов постановки, исследования и решения задач строительной механики	Владеет навыками использования основных современных методов постановки, исследования и решения задач строительной механики, допуская ряд ошибок	Хорошо владеет навыками использования основных современных методов постановки, исследования и решения задач строительной механики	В совершенстве владеет основными современными методами постановки, исследования и решения задач строительной механики

## КАРТА

## обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: **Строительная механика**Код, направление: **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	Смирнов, Владимир Анатольевич. Строительная механика : учебник для вузов / В. А. Смирнов, А. С. Городецкий. - 2-е изд., пер. и доп. - М : Издательство Юрайт, 2022. - 423 с. - (Высшее образование). - URL: <a href="https://urait.ru/bcode/488805">https://urait.ru/bcode/488805</a> . -	ЭР*	30	100	+
2	Шапошников Н.Н. Строительная механика [Электронный ресурс]: учеб. / Н.Н. Шапошников, Р.Х. Кристаллинский, А.В. Дарков. – 14-е изд., стер. – [Б. м]: Лань, 2018. – 692с. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/105987">https://e.lanbook.com/book/105987</a>	ЭР*	30	100	+
3	Строительная механика. Механика инженерных конструкций [Текст]: учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим специальностям / А.Е. Саргсян. – М.: Высшая школа, 2004. – 462с.	15	30	100	-
4	Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графические работы [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области техники и технологии / С.Н. Кривошапко. – М.: Высшая школа, 2008. – 391с.	40	30	100	-

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

## Лист согласования

Внутренний документ "Строительная механика\_2023\_08.03.01\_ИСДб"

Серийный номер ЭП	Должность	ФИО	ИО	Результат	Дата	Комментарий
	Доцент, имеющий ученую степень кандидата наук и ученое звание доцент (высший уровень)		Чепур Петр Владимирович	Согласовано	05.10.2023	
	Специалист 1 категории		Радичко Диана Викторовна	Согласовано	09.10.2023	
	Директор		Каюкова Дарья Хрисановна	Согласовано	09.10.2023	