

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 29 » декабря 20 20 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Строительная механика**  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ **очная**  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ **бакалавриат**  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ **252 (7)**  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **08.03.01 Строительство**  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Строительство (общий профиль, СУОС)**  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Дать необходимые представления, а также приобрести навыки в области анализа работы и расчета конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов на прочность, жесткость и устойчивость при различных воздействиях с использованием современного вычислительного аппарата.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- расчетные схемы сооружения;  
- рациональные методы расчета сооружений и их элементов при различных воздействиях, которые предусматривают определение усилий, перемещений и напряжений в статически определимых и статически неопределимых системах;  
- напряженно-деформированное состояние сооружений при различных воздействиях;  
- приемы расчета сооружений на прочность, жесткость и устойчивость

### 1.3. Входные требования

----

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.7	ИД-1пк-2.7	Знать основные положения и расчетные методы, основные положения и принципы обеспечения безопасности строительных объектов, и безопасной жизнедеятельности работающих и населения, физические аспекты явлений, вызывающих особые нагрузки и воздействия на здания и сооружения	Знает нормируемые удельные показатели по проектируемым объектам капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); нормы времени на разработку проектной, рабочей документации для объектов капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); требования нормативных правовых актов, нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству; требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах; современные способы и технологии производства работ; номенклатуру современных изделий, оборудования и материалов; правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации.	Экзамен
ПК-2.7	ИД-2пк-2.7	Уметь правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений	Умеет Умеет анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального	Курсовая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет».	
ПК-2.7	ИД-3пк-2.7	Владеть навыками анализа воздействия окружающей среды на материал в конструкции, навыками расчета элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жесткость и устойчивость, применения современных методов проектирования и расчета зданий и сооружений.	Владеет навыками определения объема необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объем необходимых изысканий и обследований; подготовки исходных данных для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); анализа вариантов современных технических и технологических решений для проектирования объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); работы с каталогами и справочниками, электронными базами данных; составления задания на проектирование объекта капитального строительства (строительство, реконструкция,	Расчетно-графическая работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
			капитальный ремонт).	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	96	54	42
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	16	16
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	60	36	24
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	120	54	66
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет	9		9
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	18	18	
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
5-й семестр				
Раздел 1. Расчет статистики определимых систем	4	0	8	12
Расчетная схема. Кинематический анализ сооружений. Расчет статически определимых систем на неподвижную и подвижную нагрузки Построение эпюр в статически определимых рамах Линии влияния. Понятие о линиях влияния. Построение линий влияния реакции опор простой и консольной балок. Линии влияния поперечных сил простой и консольной балок. Линии влияния изгибающих моментов простой и консольной балок. Определение усилий по линиям влияния				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Раздел 2. Расчет многопролетной статически определимой балки	2	0	6	9
Расчет составной балки на неподвижную нагрузку. Расчет составной балки на подвижную нагрузку.				
Раздел 3. Расчет статически определимых ферм	2	0	6	9
Расчет ферм на неподвижную нагрузку. Расчет ферм на подвижную нагрузку.				
Раздел 4. Расчет трехшарнирных систем.	3	0	6	9
Расчет трехшарнирной арки (рамы) на вертикальную нагрузку. Расчет трехшарнирной арки на горизонтальную нагрузку				
Раздел 5. Метод сил	5	0	10	15
Определение перемещений от нагрузки, воздействия температуры и осадки опор. Расчет статически неопределимых рам методом сил Построение эпюр методом сил. Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения. Построение эпюры изгибающих моментов в статически неопределимых рамах. Проверка правильности эпюры моментов. Построение эпюры поперечных сил и эпюры продольных сил. Построение Q и N для наклонного элемента. Проверка эпюр. Рациональное использование метода сил. Расчет симметричных рам на симметричную и кососимметричную нагрузки. Группировка неизвестных				
ИТОГО по 5-му семестру	16	0	36	54
6-й семестр				
Раздел 6. Расчет статически неопределимой фермы	2	0	4	12
Расчет статически неопределимой фермы				
Раздел 7. Расчет статически неопределимой арки	2	0	4	11
Расчет статически неопределимой арки				
Раздел 8. Метод перемещений	8	0	12	28
Основные понятия. Степень кинематической неопределимости. Основная система. Канонические уравнения. Построение эпюр методом перемещений. Определение коэффициентов и свободных членов системы уравнений. Построение окончательной эпюры изгибающих моментов, эпюры поперечных и продольных сил. Проверка эпюр. Расчет симметричных рам. Особенности расчета рам с наклонными элементами				
Раздел 9. Неразрезная балка	4	0	4	15

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Расчет неразрезной балки методом перемещений Расчет неразрезной балки методом моментных фокусных отношений. Моментные фокусы, моментные фокусные отношения. Определение опорных моментов. Построение эпюр М и Q и их проверка. Огибающие эпюры моментов и поперечных сил. Понятие о линиях влияния в неразрезных балках. Линии влияния опорных моментов. Линии влияния усилий.				
ИТОГО по 6-му семестру	16	0	24	66
ИТОГО по дисциплине	32	0	60	120

#### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Особенности расчета рам с наклонными элементами
2	Контрольная работа по построению эпюр в статически определимых рамах
3	Расчет составных балок на подвижную нагрузку
4	Построение эпюр моментов в статически неопределимых рамах. Проверка эпюр.
5	Расчет статически неопределимой арки

#### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Степень статической неопределимости. Основная система метода сил. Канонические уравнения
2	Рациональное использование метода сил
3	Расчёт симметричных рам
4	Определение опорных моментов методом моментных фокусных отношений
5	Линии влияния в неразрезных балках

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Саргсян А. Е. Строительная механика : учебник для вузов. Механика инженерных конструкций / А. Е. Саргсян. - М.: Высш. шк., 2008.	3
2	Саргсян А. Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций : учебник для вузов / А. Е. Саргсян. - Москва: Высш. шк., 2004.	65
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Бабанов В.В. Строительная механика. В 2 т. Т.2: учебник для студентов учреждений высш. проф. образования / В.В. Бабанов. – М. – изд. центр «Академия», 2012, - 286 с.	17



2	Дарков А. В. Строительная механика : учебник для вузов / А. В. Дарков, Н. Н. Шапошников. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014.	6
3	Масленников А. М. Начальный курс строительной механики стержневых систем: учеб. пособие для вузов / А. М. Масленников. – Санкт-Петербург: Про-спект Мира, 2009. – 239 с	7
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Анохин Н.Н. Строительная механика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов: В 2-х ч. Статически неопределимые системы. - Москва: , Изд-во АСВ, 2017. - (Строительная механика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов : в 2 ч.; Ч. 2).	3
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Руководство к практическим занятиям по курсу строительной механики (статистика стержневых систем): учебное пособие для вызов / Г.К. Клейн [и др.]; Под.ред. Г.К. Клейна. – 4-е изд., перераб. и доп. – М: Высш. шк., 1980. – 384 с	12

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Шапошников Н. Н. Строительная механика : учебник / Шапошников Н. Н., Кристалинский Р. Х., Дарков А. В. - Санкт-Петербург: Лань, 2018.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-105987">http://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-105987</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Кузнецова С.Г. Строительная механика стержневых систем : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч.1. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3811">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3811</a>	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Кузнецова С.Г. Строительная механика стержневых систем : учебное пособие для вузов : в 2 ч. Ч.2. - Пермь: , Изд-во ПНИПУ, 2016.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3851">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3851</a>	локальная сеть; свободный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

#### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

#### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовая работа	Компьютер	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран	1
Практическое занятие	Интерактивная доска	1

#### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------