

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
Н.В. Лобов

09 2020 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: Промышленное и гражданское строительство
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования объектов промышленного и гражданского строительства, а также изучение методов расчёта инженерных сооружений на прочность, жёсткость, устойчивость в области строительства.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных закономерностей деформирования стержневых систем, составляющих каркас зданий и сооружений, при воздействии на системы внешних сил с целью обеспечения прочности, устойчивости;
- изучение основных методов расчёта типовых конструкций, используемых при строительстве объектов промышленного и гражданского назначения;
- изучение методов расчётов внутренних усилий статически определимых и статически неопределимых инженерных сооружений;
- изучение методов расчётов перемещений в системах.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- расчётные схемы сооружения;
- рациональные методы расчёта 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;
- приёмы расчёта сооружений на прочность, жёсткость и устойчивость.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.7 Знать основные положения и расчётные методы, на которых базируется изучение специальных курсов всех строительных конструкций, 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	ИД-1 ПК-2.7 Знать: - 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,	Экзамен, зачёт

	<p>нормативно-технических и нормативно-методических документов по проектированию и строительству;</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 	
<p>Уметь правильно выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие требуемые показатели надёжности, безопасности, экономичности и эффективности сооружений.</p>	<p>ИД-2 ПК-2.7 Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать исходные данные, необходимые для проектирования объекта капитального (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); - осуществлять сбор, обработку и анализ актуальной справочной и нормативной документации по проектированию объекта капитального строительства (строительство, реконструкция, капитальный ремонт); - обобщать полученную информацию на основании анализа и составлять задания на проектирование объекта капитального строительства; - пользоваться информационно-телекоммуникационной сетью «Интернет». 	<p>Курсовая работа</p>

<p>Владеть навыками анализа воздействия окружающей среды на материал в конструкции, навыками расчёта элементов строительных конструкций и сооружений на прочность, жёсткость и устойчивость, навыками современных методов проектирования и расчёта зданий и сооружений.</p>	<p>ИД-3 ПК-2.7 Владеть: - навыками определения объёма необходимых исходных данных для проектирования объекта капитального строительства, включая объём 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, капитальный ремонт).</p>	<p>Расчётно-графическая работа</p>
--	---	------------------------------------

3. Объём 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:	90	45	45			
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)				54	27	27
- контроль самостоятельной работы (КСР)				4	2	2
- контрольная работа				-	-	-
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	63	63			
2. Промежуточная аттестация	-	-	-			

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Экзамен	36	36	-
Дифференцированный зачет	-	-	-
Зачет	+	-	+
Курсовой проект (КП)	-	-	-
Курсовая работа (КР)	+	+	-
Общая трудоемкость дисциплины	252	144	108

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
5-й семестр				
Раздел 1 - Задачи и предмет строительной механики Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины. Предмет курса строительная механика. Опорные устройства. Нагрузки. Основные понятия. Классификация статически определимых плоских систем.	1	-	-	-
Раздел 2 – Расчёт статически определимых систем 1) Расчётная схема. Кинематический анализ сооружений. Расчёт статически определимых систем на неподвижную и подвижную нагрузки. 2) Построение эпюр в статически определимых рамах. Линии 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.	4	-	8	16
Раздел 3 – Расчёт многопролётной статически определимой балки Построение эпюр внутренних усилий в многопролётных шарнирных балках. Расчёт внутренних усилий в многопролётных шарнирных балках при помощи линий влияния.	2	-	4	9
Раздел 4 – Расчёт статически определимых ферм Классификация ферм. Аналитический расчёт внутренних усилий в простых фермах. Анализ распределения внутренних усилий в простых фермах при вертикальной нагрузке. Расчёт простых ферм при помощи линий влияния. Расчёт внутренних усилий в сложных фермах, в частности, в шпренгельных	2	-	4	9

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объём аудиторных занятий по видам в часах			Объём внеаудиторных занятий по видам в часах
фермах.				
Раздел 5 - Расчёт трёхшарнирных арок Виды трёхшарнирных арок. Определение реакций опор в трёхшарнирных арках. Расчёт трёхшарнирных арок при помощи линий влияния. Рациональная кривая трёхшарнирной арки.	2	-	4	9
Раздел 6 – Метод сил 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	5	-	7	20
ИТОГО по 5-му семестру	16	-	27	63
6-й семестр				
Раздел 7 – Метод перемещений 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. Расчёт симметричных рам. Особенности расчёта рам с наклонными элементами.	6	-	10	28
Раздел 8 – Неразрезная балка Расчёт неразрезной балки методом перемещений. Расчёт неразрезной балки методом моментных фокусных отношений. Моментные фокусы, моментные фокусные отношения. Определение опорных моментов. Построение эпюр M 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.	4	-	6	15
Раздел 9 – Основы расчёта сооружений на динамические нагрузки Виды динамических нагрузок. Свободные колеба-	3	-	6	10

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
ния. Вынужденные колебания, в частности, при действии вибрационной нагрузки. Удар. Расчет на вибрационную нагрузку методом сил методом сил. Меры борьбы с вибрационными воздействиями.				
Раздел 10 – Основы расчёт сооружений на устойчивость Методы расчета на устойчивость. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы. Устойчивость центрально сжатого стержня. Устойчивость плоских ферм, в частности, расчет методом перемещений. Устойчивость арок. Устойчивость тонкостенных стержней. Потеря устойчивости плоской формы изгиба.	3	-	5	10
ИТОГО по 6-му семестру	16	-	27	63
ИТОГО по дисциплине	32	-	54	126

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
	5–6 семестры
1	Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий. Построение эпюр.
2	Расчёт многопролетной балки при помощи линии влияния.
3	Определение перемещений от нагрузки.
4	Аналитический расчёт внутренних усилий в простой шарнирной балке.
5	Построение эпюр в статически определимых рамах.
6	Фермы. Методы определения продольных усилий в стержнях от неподвижной нагрузки.
7	Определение частот свободных колебаний рамы с одной степенью свободы.
8	Расчёт рам на устойчивость методом перемещений.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Расчёт статически определимых ферм
2	Расчёт неразрезной балки методом перемещений
3	Расчёт многопролетной статически определимой балки
4	Расчёт трехшарнирных систем

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, практические занятия, самостоятельную работу, контроль.

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 установления 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; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний. Используется форма проблемного обучения – совместное обучение – преподаватель ставит проблему, а решение достигается совместно со студентами.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, методические разработки, учебная и научная литература).

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 отчётов по практическим занятиям, и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задаётся 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. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Смирнов, В.А. Строительная механика: учебник для бакалавров / В.А. Смирнова.–2-е изд., перераб и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2013.–423с.	6
2	Кривошاپко, С.Н. Строительная механика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата /С.Н. Кривошاپко, –2-е изд., перераб и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2015.–391с	6
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Бабанов, В.В.Строительная механика. В2т.: учебник / В.В. Бабанов.–2-е изд., стер.– М.: Издательский центр «Академия», 2012.–	2
2	Дарков, А.В. Строительная механика: учебник /А.В. Дарков., Н.Н. Шапошников.–12-е изд. стер.– СПб: Издательство«Лань», 2010.–656с	2
3	Кривошاپко, С.Н. Строительная механика: лекции, семинары, расчетно-графическая работа: учебное пособие для бакалавров /С.Н. Кривошاپко, –2-е изд., перераб и допол.–М.: Издательство Юрайт, 2014.–391с.	3
2.2. Нормативно-технические издания		
	Задается выпускающей кафедрой	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Задается выпускающей кафедрой	

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиоте- ке
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Задается выпускающей кафедрой	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на ин- формационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный дос- туп)
Дополнительная литература	Саргсян, А.Е. Строительная механика. Механика инженерных конструкций: учебник для вузов / А.Е. Саргсян -2-е изд., стер. – М.: Высш. школа, 2008. –462с. [электронная книга]	Постоянный адрес этой страницы https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7676	сеть Интернет /; авторизованный / свободный дос- туп

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

Вид БД	Наименование БД
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	https://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс	https://www.consultant.ru/

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	- Windows XP, Лицензия Microsoft Open License №42615552;
Офисные приложения	-Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567;

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекционные, практические занятия.	рабочие места обучающихся	34
Курсовая работа (учебная аудитория 1)	рабочее место преподавателя	1
	технические средства обучения: мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления ноутбук, проекционный экран; доска аудиторная для написания мелом информационные стенды.	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Строительная механика». Текущий контроль проводится в форме проверки самостоятельной работы студентов. Рубежный контроль проводится в форме тестирования и контрольной работы. Итоговым контролем является экзамен, зачёт и курсовая работа.

Описан в отдельном документе.