

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра строительных
конструкций и управляемых
систем (СКиУС_ОПГС)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра строительных
конструкций и управляемых
систем (СКиУС_ОПГС)**

наименование кафедры

С.В. Деордиев

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА**

Дисциплина Б1.Б.17 Строительная механика

Направление подготовки /
специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий
и сооружений Специализация 08.05.01.01

Направленность
(профиль)

Строительство высотных и

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

080000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений Специализация 08.05.01.01 Строительство высотных и
большепролетных зданий и сооружений

Программу канд. тех. наук, доцент, Палагушкин В.И.; канд. тех.
составили наук, доцент, Марчук Н.И.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины «Строительная механика» является подготовка специалистов, уровень знаний которых соответствует требованиям квалификации дипломированного специалиста по направлению 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений».

Учебная программа курса «Строительная механика» рассчитана на два семестра.

В результате изучения курса обучающиеся получают компетенции, которые будут применять в процессе расчета различных сооружений и конструкций.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Дисциплина ориентирована на формирование у студентов следующих компетенций (способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области;

Для решения профессиональных задач специалист должен:

использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применение методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);

выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7);

владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ (ПК-2).

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-6:использованием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	
Уровень 1	основные методы расчета статически неопределимых систем
Уровень 1	применять метод перемещений, смешанный, комбинированный для расчетов
Уровень 1	приемами компьютерного моделирования различных расчетных схем
ОПК-7:способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	
Уровень 1	методику расчета по предельным состояниям
Уровень 1	найти истинное распределение напряжений, обеспечив при этом необходимую прочность и жесткость его элементов с учетом реальных свойств конструкционных материалов, используя современную вычислительную технику
Уровень 1	физико-математическим аппаратом для расчета статически определимых и неопределимых систем современными методами при различных воздействиях
ПК-2:владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ	
Уровень 1	метод сечений
Уровень 1	грамотно составить расчетную схему сооружения, произвести ее кинематический анализ, выбрать наиболее рациональный метод расчета при различных воздействиях и найти истинное распределение напряжений
Уровень 1	современными компьютерными методами расчёта строительных конструкций при различных воздействиях

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Рациональное конструирование базируется на знаниях и умении моделировать, т.е. представить приближенно, но достаточно точно модель реальной конструкции для расчета её НДС (выбор расчетной

схемы и ее реализация, в том числе по компьютерным программам). Для

моделирования используются математический аппарат

(аналитический

или численный, например МКЭ или МКР), а также физическое моделирование (эксперимент).

Теоретическая механика

Физика

Информатика

Математика

Дисциплина «Строительная механика» относится к базовому профилю. Ее изучение основано на знании студентами таких математических, естественнонаучных и профессиональных дисциплин,

как «Высшая математика», «Физика», «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Сопротивление материалов».

Основные разделы дисциплины строительная механика в последующем необходимы при изучении последующих дисциплин:

металлические конструкции включая сварку; железобетонные и каменные

конструкции; конструкции из дерева и пластмасс в курсовом и дипломном

проектировании.

Железобетонные и каменные конструкции (общий курс)

Металлические конструкции, включая сварку (общий курс)

Основания и фундаменты сооружений

Численные методы расчета строительных конструкций

Теория расчета пластин и оболочек

Динамика и устойчивость зданий и сооружений

Конструкции из дерева и пластмасс

Нелинейные задачи строительной механики

Основы технологии возведения зданий и специальных сооружений

Возведение монолитных бетонных и железобетонных конструкций

НИР

НИР

Формообразование уникальных зданий и сооружений в реализации программного обеспечения САПР

Железобетонные конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений

Металлические конструкции высотных и большепролетных зданий и сооружений

Сейсмостойкость сооружений

Спецкурс по проектированию деревянных конструкций

Спецкурс по проектированию железобетонных конструкций
Спецкурс по проектированию металлических конструкций
Управляемые конструкции и системы
Преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	8 (288)	5 (180)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	3,5 (126)	2 (72)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	1 (36)	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	2,5 (90)	1,5 (54)	1 (36)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,5 (126)	2 (72)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Расчет статически определимых систем. (СОС).	14	38	0	72	
2	Расчет стат. неопределимых систем	22	52	0	54	
Всего		36	90	0	126	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение и основные понятия. Предмет и задачи курса строительной механики. Кинематический анализ сооружений.	2	0	0
2	1	Расчет многопролетных статически определимых (многопролетных шарнирных) балок. Расчет сложных (составных) рам.	2	0	0
3	1	Расчет трехшарнирных арок и рам.	2	0	0

4	1	Расчет статически определимых, плоских ферм.	2	0	0
5	1	Расчет статически определимых систем на подвижную нагрузку.	2	0	0
6	1	Понятие о расчете трехшарнирных арок на подвижную нагрузку.	2	0	0
7	1	Основные теоремы об упругих системах.	2	0	0
8	2	Расчет статически неопределимых систем методом сил. Статически неопределимые системы и методы их расчета.	2	0	0
9	2	Упрощения при расчете симметричных рам. Групповые неизвестные. Расчет рам на изменения температур и смещение опор. Расчет неразрезных балок методом сил. Уравнение трех моментов.	2	0	0
10	2	Расчет статически неопределимых систем методом перемещений.	12	0	0
11	2	Основы метода конечных элементов (МКЭ). Метод перемещений в форме МКЭ.	2	0	0
12	2	Особенности нелинейной работы материала. Предельное состояние стержневых систем. Метод предельного равновесия при расчете простейших стержневых систем.	4	0	0
Итого			26	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

				Объем в акад. часах
--	--	--	--	---------------------

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных сил в простых балках и рамах. Повторение – тестовая контрольная работа.	2	0	0
2	1	Кинематический анализ сооружений. Примеры выполнения кинематического анализа плоских стержневых систем.	4	0	0
3	1	Расчет многопролетных шарнирных балок с помощью поэтажной схемы. Определение опорных реакций, построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Проверки правильности расчета. Выдача расчетно-графического задания №1.	4	0	0
4	1	Расчет сложных (составных) рам. Порядок определения опорных реакций и построения эпюр M, Q, N в рамах различных типов при расчете расчленением на отдельные элементы (с помощью "поэтажной схемы"). Пример расчета сложной рамы.	4	0	0
5	1	Расчет трехшарнирных арок и рам. Определение внутренних усилий и построению эпюр M, Q, N . Выполнение проверок расчетов. Определение рациональной оси трехшарнирной арки для некоторых видов нагрузки.	4	0	0

6	1	Расчет ферм. Выполнение кинематического анализа. Определение усилий в стержнях ферм с простой решеткой. Примеры расчета балочных и консольных ферм.	2	0	0
7	1	Расчет шпренгельных и составных ферм. Анализ распределения усилий в элементах ферм различного очертания.	2	0	0
8	1	Построение линий влияния усилий в простых однопролетных и консольных балках статическим способом. Выдача расчетно-графического задания №2.	2	0	0
9	1	Построение линий влияния опорных реакций изгибающего момента M , поперечной силы Q в сечениях многопролетных шарнирных балок. Контроль правильности их построения. Определение усилий по линиям влияния от неподвижной нагрузки.	4	0	0
10	1	Понятие о линиях влияния усилий в трехшарнирных арках. Линии влияния усилий в фермах. Построение линий влияния усилий в стержнях балочных и консольных ферм.	2	0	0
11	1	Построение линий влияния усилий для стержней шпренгельных ферм. Анализ невыгодных загружений подвижной нагрузкой. Определение наиболее невыгодного положения подвижной нагрузки.	4	0	0

12	1	Определение перемещений в стержневых системах. Вычисление перемещений в балках, рамах, фермах от действия внешних нагрузок по формуле Максвелла-Мора способом Верещагина и по формуле Симпсона.	4	0	0
13	2	Расчет статически неопределимых рам методом сил. Вычисление степени статической неопределимости, выбор рациональной основной системы, составление канонических уравнений, построение единичных и грузовых эпюр для рам различного типа. Выдача расчетно-графического задания №3.	4	0	0
14	2	Определение коэффициентов канонических уравнений, построение окончательных эпюр M, Q, N и выполнение проверок метода сил на примерах расчета рам. Использование свойств симметрии при расчете рам методом сил.	4	0	0
15	2	Расчет статически неопределимых рам на температурные воздействия и смещение (осадку) опор.	2	0	0
16	2	Расчет статически неопределимых рам методом сил – контрольная работа.	2	0	0
17	2	Расчет неразрезных балок с помощью уравнения 3-х моментов.	4	0	0

18	2	Расчет статически неопределимых рам методом перемещений. Определение степени кинематической неопределимости и выбор основной системы метода перемещений на примерах различных рам.	16	0	0
19	2	Расчет статически неопределимых рам смешанным методом Контрольная работа	8	0	0
20	2	Расчет статически неопределимых рам комбинированным методом	8	0	0
21	2	Расчет балок по предельному состоянию	4	0	0
Всего			00	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Ступишин Л. Ю., Трушин С. И.	Строительная механика плоских стержневых систем: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2014

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Васильков Г. В., Буйко З. В.	Строительная механика. Динамика и устойчивость сооружений: учебное пособие для студентов вузов по направлению 270800 "Строительство"	Санкт-Петербург: Лань, 2013
Л1.2	Петров В. В.	Нелинейная инкрементальная строительная механика	Москва: Инфра-инженерия, 2014
Л1.3	Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И.	Строительная механика: учебник	Москва: Проспект, 2011
Л1.4	Смирнов В.А., Городецкий А.С.	Строительная механика: учебник для бакалавров.; допущено УМО по образованию в области архитектуры	М.: Юрайт, 2013
Л1.5	Трушин С. И.	Строительная механика: метод конечных элементов: учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Абовский Н.П., Енджиевский Л.В., Савченков В.И., Деруга А.П., Марчук Н.И., Абовский Н.П.	Современные аспекты активного обучения. Строительная механика. Теория упругости. Управление строительными конструкциями: учебное пособие	Красноярск: ИАС СФУ, 2007
Л2.2	Русаков А. И.	Строительная механика: учебное пособие для обучения студентов по направлению "Транспортное средство"	Москва: Проспект, 2009
Л2.3	Дарков А.В., Шапошников Н.Н.	Строительная механика: учебник	СПб.: Лань, 2010
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Ступишин Л. Ю., Трушин С. И.	Строительная механика плоских стержневых систем: учебное пособие	М.: ИНФРА-М, 2014
Л3.2	Анохин Н.Н.	Строительная механика в примерах и задачах. Ч I. Статически определимые системы: Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по строительным специальностям	Москва: АСВ, 2016

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Механика	twirpx.com
----	----------	------------

Э2	Научная библиотека СФУ	http://bik.sfu-kras.ru/
Э3	Основы расчёта строительных конструкций	https://openedu.ru/course/spbstu/BASB UILD/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Целью внеаудиторной самостоятельной работы студентов является овладение теоретическими знаниями, практическим умениям и навыкам в самостоятельной профессиональной деятельности при решении задач, имеющих важное народнохозяйственное значение.

Самостоятельная работа студента ориентирована на развитие активного творческого освоения фундаментальных основ строительной механики и современных тенденций и источников ее развития.

Изучение нового теоретического материала, выполнение расчетно-графических и курсовых работ, написание рефератов направлены на эффективное осмысление применения компьютерной техники, овладение новыми нейросетевыми технологиями и ориентированы на проблемы управления конструкциями, оптимизации, рационального формообразования, совершенствование моделей расчета.

В самостоятельной работе студент должен выполнить 3 расчетно-графические работы, тематика которых представлена в таблице.

В ходе выполнения задания студент должен на основании индивидуального задания самостоятельно рассчитать заданные схемы конструкций, проанализировать полученные результаты и сделать выводы о достигнутых результатах, обосновав их достоверность. Сдача и защита заданий производится комиссией из 3-х преподавателей и оппонента из числа студентов.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Программы SCAD, Лира, Cosmos, ANSYS, разработанные под операционной системой Windows или Unix.
-------	--

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Видео материалы по строительной механике на канале YouTube https://www.youtube.com/playlist?list=PLPltKsCTLqkybDHgg6Kp_Z5iriPJuHYIu .
-------	--

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитории с мультимедийным оборудованием, лаборатории для проведения практических занятий.