

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.06 Строительная механика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

08.03.01 Строительство

Направленность (профиль)

08.03.01 Строительство

Форма обучения

очная

Год набора

2022

Красноярск 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Палагушкин В.И.; к.т.н., Доцент, Марчук Н.И.;

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 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 бакалавра по направлению 08.03.01 «Строительство».

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 бакалавр:

- осуществляет сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме (заданию). Подготавливает исходные данные для составления планов, программ, проектов, смет, заявок и т.п.;
- разрабатывает проектную рабочую техническую документацию с использованием современных информационных технологий;
- оформляет отчеты по законченным работам и научным исследованиям.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен проводить предпроектную подготовку и разрабатывать проектную продукцию по объекту профессиональной деятельности</b>	
ПК-1.2: Выполняет моделирование и расчетный анализ для проектных целей по объекту профессиональной деятельности	методы математического анализа, основы метода конечных элементов (МКЭ), программный комплекс (ПК SCAD), как основу для моделирования и расчета различного класса строительных конструкций, зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных. Уметь: применять методы математического анализа, программный комплекс (ПК SCAD) для моделирования и расчета различного класса строительных конструкций, зданий и сооружений, в том числе высотных и большепролетных методами математического анализа, основами метода конечных элементов, программным комплексом (ПК SCAD) для моделирования и расчета различного класса строительных конструкций, зданий и сооружений

#### **1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Расчет статически определимых систем</b>									
	1. Предмет и задачи курса строительной механики. Кинематический анализ сооружений.	1,5							
	2. Расчет многопролетных статически определимых (многопролетных шарнирных) балок. Расчет сложных (составных) рам.	1,5							
	3. Расчет трехшарнирных арок и рам	1							
	4. Расчет статически определимых, плоских ферм	1							
	5. Линии влияния в простых балках. Линии влияния в многопролетных балках	1							
	6. Линии влияния в трехшарнирных арках и рамах Линии влияния в фермах	1							
	7. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных сил в простых балках и рамах. Повторение– тестовая контрольная работа.			2					

8. Кинематический анализ сооружений. Примеры выполнения кинематического анализа плоских стержневых систем.			2					
9. 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			2					
10. 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.			2					
11. 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			1					
12. Расчет ферм. Выполнение кинематического анализа. Определение усилий в стержнях ферм с простой решеткой. Примеры расчета балочных и консольных ферм.			1					
13. Расчет шпренгельных и составных ферм. Анализ распределения усилий в элементах ферм различного очертания.			1					
14. Построение линий влияния усилий в простых однопролетных и консольных балках статическим способом. Выдача расчетно-графического задания №2			1					

15. 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.			2					
16. Расчет статически определимых систем. Построение эпюр внутренних усилий от неподвижной нагрузки. Определение усилий в статически определимых системах с помощью линий влияния.							12	
17. Понятие о линиях влияния усилий в трехшарнирных арках. Линии влияния усилий в фермах. Построение линий влияния усилий в стержнях балочных и консольных ферм.			2					
18. Построение линий влияния усилий для стержней шпренгельных ферм. Анализ невыгодных загрузений подвижной нагрузкой. Определение наиболее невыгодного положения подвижной нагрузки			2					
<b>2. Расчет статически неопределимых систем</b>								
1. Основные теоремы о линейно деформируемых (упругих) системах. Определение перемещений упругих стержневых систем.	0,5							
2. Метод сил. Основные понятия и алгоритм расчета	0,5							
3. Упрощения при расчете симметричных рам. Групповые неизвестные. Расчет рам на изменения температур и смещение опор. Расчет неразрезных балок методом сил. Уравнение трех моментов	1							



4. 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			1					
5. 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			1					
6. 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.			1					
7. Расчет статически неопределимых рам на температурные воздействия и смещение (осадку) опор			1					
8. Расчет статически неопределимых рам методом сил– контрольная работа			1					
9. Расчет неразрезных балок с помощью уравнения 3-х моментов			1					
10. Расчет неразрезных балок с помощью моментно-фокусных отношений			1					
11. Расчет статически неопределимых систем							24	
12. Метод перемещений. Смешанный и комбинированный методы расчета	1							
13. Расчет сооружений методом конечных элементов.	1							

14. Основы расчета стержневых систем по предельному состоянию	1							
<b>3. Устойчивость и динамика стержневых систем</b>								
1. Устойчивость сооружений. Устойчивость прямых сжатых стержней	1							
2. Устойчивость плоских рам Расчет упругих рамных систем по деформированному состоянию	1							
3. Колебания систем с бесконечно большим числом степеней свободы	1							
4. Динамика сооружений. Свободные колебания систем с одной степенью свободы Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы	1							
5. Свободные и вынужденные гармонические колебания систем с конечным числом степеней свободы	1							
6. Понятия о расчете сооружений на сейсмические воздействия	1							
7. Устойчивость сооружений. Определение критических нагрузок для стержней постоянного сечения с различными граничными условиями методом начальных параметров.			1					
8. Расчет плоских рам на устойчивость 1-ого рода методом перемещений. Определения параметра критической нагрузки и построение форм потери устойчивости. Выдача расчетно-графического задания №5.			1					
9. Примеры расчета симметричных рам на устойчивость методом перемещений.			1					

10. Расчет рам по деформированной схеме (расчет на устойчивость 2 рода).			1					
11. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Определение частоты, периода свободных колебаний, построения формы колебаний в балках, простых рамах.			2					
12. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Использование коэффициента динамичности в практических расчетах конструкций.			2					
13. Свободные колебания систем с $n$ степенями свободы. Определение динамической степени свободы, составление векового уравнения, определение частот и построение форм свободных колебаний на примерах расчета балок и рам. Явление резонанса в системах с несколькими степенями свободы. Проверка на резонанс.			1					
14. Вынужденные колебания систем с $n$ степенями свободы при действии вибрационной нагрузки. Расчет рам на вынужденные колебания. Построение динамических эпюр $M, Q, N$ . Выдача расчетно-графического задания №6.			1					
15. Использование свойств симметрии при расчете рам на вынужденные колебания.			1					
16. Расчет статически определимых систем. Построение эпюр внутренних усилий от неподвижной нагрузки.							6	
17. Определение усилий в статически определимых системах с помощью линий влияния.							6	
18. Расчет статически неопределимых систем методом сил.							6	
Всего	18		36				54	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

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).
2. Петров В. В. Нелинейная инкрементальная строительная механика (Москва: Инфра-инженерия).
3. Константинов И. А., Лалин В. В., Лалина И. И. Строительная механика: учебник(Москва: Проспект).
4. Смирнов В.А., Городецкий А.С. Строительная механика: учебник для бакалавров.; допущено УМО по образованию в области архитектуры (М.: Юрайт).
5. Трушин С. И. Строительная механика: метод конечных элементов: учеб. пособие(М.: ИНФРА-М).
6. 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).
7. Русаков А. И. Строительная механика: учебное пособие для обучения студентов по направлению "Транспортное средство"(Москва: Проспект).
8. Дарков А.В., Шапошников Н.Н. Строительная механика: учебник(СПб.: Лань).
9. Ступишин Л. Ю., Трушин С. И. Строительная механика плоских стержневых систем: учебное пособие(М.: ИНФРА-М).
10. 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).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

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

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Видео материалы по строительной механике на канале YouTube  
[https://www.youtube.com/playlist?list=PLPltKsCTLqkybDHgq6Kp\\_Z5iriPJuHYIu](https://www.youtube.com/playlist?list=PLPltKsCTLqkybDHgq6Kp_Z5iriPJuHYIu).
- 2.
- 3.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Аудитории с мультимедийным оборудованием, лаборатории для проведения практических занятий.