

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

Б1.О.21.06 МЕХАНИКА

---

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

заочная

---

Год набора

2020

---

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>ОПК-6: Способен участвовать в проектировании объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и технико-экономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</b>	
ОПК-6.3: Оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения	приёмы работы с пользовательским интерфейсом ПК SCAD определять напряженно-деформированное состояние сложных пространственных систем; - выполнять расчет сооружений методом конечных элементов на ПЭВМ с использованием современных расчетных программных комплексов (ПК) и творчески анализировать результаты расчета расчетно -программными комплексами (SCAD и др.) для расчета, исследования и проектирования строительных конструкций 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)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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.	0,25									
	2. Расчет многопролетных статически определимых (многопролетных шарнирных) балок. Расчет сложных (составных) рам.	0,25									
	3. Расчет трехшарнирных арок и рам	0,25									
	4. Расчет статически определимых, плоских ферм	0,25									
	5. Линии влияния в простых балках. Линии влияния в многопролетных балках	0,25									
	6. Линии влияния в трехшарнирных арках и рамах Линии влияния в фермах	0,25									
	7. Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных сил в простых балках и рамах. Повторение – тестовая контрольная работа.			0,45							

8. Кинематический анализ сооружений. Примеры выполнения кинематического анализа плоских стержневых систем.			0,45					
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			0,5					
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.			0,5					
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			0,25					
12. Расчет ферм. Выполнение кинематического анализа. Определение усилий в стержнях ферм с простой решеткой. Примеры расчета балочных и консольных ферм.			0,25					
13. Расчет шпренгельных и составных ферм. Анализ распределения усилий в элементах ферм различного очертания.			0,25					
14. Построение линий влияния усилий в простых однопролетных и консольных балках статическим способом. Выдача расчетно-графического задания №2			0,25					

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.			0,25					
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.			0,5					
18. Построение линий влияния усилий для стержней шпренгельных ферм. Анализ невыгодных загрузений подвижной нагрузкой. Определение наиболее невыгодного положения подвижной нагрузки			0,5					
<b>2. Расчет статически неопределимых систем</b>								
1. Основные теоремы о линейно деформируемых (упругих ) системах. Определение перемещений упругих стержневых систем.	0,25							
2. Метод сил. Основные понятия и алгоритм расчета	0,25							
3. Упрощения при расчете симметричных рам. Групповые неизвестные. Расчет рам на изменения температур и смещение опор. Расчет неразрезных балок методом сил. Уравнение трех моментов	0,25							

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			0,5					
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			0,5					
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.			0,5					
7. Расчет статически неопределимых рам на температурные воздействия и смещение (осадку) опор			0,5					
8. Расчет статически неопределимых рам методом сил– контрольная работа			0,5					
9. Расчет неразрезных балок с помощью уравнения 3-х моментов			0,5					
10. Расчет неразрезных балок с помощью моментно-фокусных отношений			0,5					
11. Расчет статически неопределимых систем							59	
12. Метод перемещений. Смешанный и комбинированный методы расчета	0,5							
13. Расчет сооружений методом конечных элементов.	0,25							

14. Основы расчета стержневых систем по предельному состоянию	0,25							
<b>3. Устойчивость и динамика стержневых систем</b>								
1. Устойчивость сооружений. Устойчивость прямых сжатых стержней	0,5							
2. Устойчивость плоских рам Расчет упругих рамных систем по деформированному состоянию	0,25							
3. Колебания систем с бесконечно большим числом степеней свободы	0,5							
4. Динамика сооружений. Свободные колебания систем с одной степенью свободы Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы	0,5							
5. Свободные и вынужденные гармонические колебания систем с конечным числом степеней свободы	0,5							
6. Понятия о расчете сооружений на сейсмические воздействия	0,5							
7. Устойчивость сооружений. Определение критических нагрузок для стержней постоянного сечения с различными граничными условиями методом начальных параметров.			0,5					
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.			0,25					
9. Примеры расчета симметричных рам на устойчивость методом перемещений.			0,5					

10. Расчет рам по деформированной схеме (расчет на устойчивость 2 рода). (			0,5					
11. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Определение частоты, периода свободных колебаний, построения формы колебаний в балках, простых рамах.			0,5					
12. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Использование коэффициента динамичности в практических расчетах конструкций.			0,5					
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.			1,15					
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.			0,2					
15. Использование свойств симметрии при расчете рам на вынужденные колебания.			0,25					
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.							3	
Всего	6		12				86	

## **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.