

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

2021

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 |
|--|--|
| 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 | |
| ОПК-6.3: Оценивает прочность, жёсткость и устойчивость элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения | 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) | 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 | | | | |
| 1. Расчет статически определимых систем | | | | | | | | | | | |
| | | 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. | | | 1 | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|--|--|------|--|--|--|--|--|
| 8. Кинематический анализ сооружений. Примеры выполнения кинематического анализа плоских стержневых систем. | | | 1 | | | | | |
| 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 | | | 1,7 | | | | | |
| 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. | | | 0,1 | | | | | |
| 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 | | | 1,1 | | | | | |
| 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. | | | 0,5 | | | | | |
| 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. | | | 0,34 | | | | | |
| 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. | | | 0,51 | | | | | |
| 18. Построение линий влияния усилий для стержней шпренгельных ферм. Анализ невыгодных загрузений подвижной нагрузкой. Определение наиболее невыгодного положения подвижной нагрузки | | | 0,5 | | | | | |
| 2. Расчет статически неопределимых систем | | | | | | | | |
| 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 | 0,5 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|------|--|------|--|--|--|----|--|
| 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 | | | 0,25 | | | | | |
| 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 | | | 0,25 | | | | | |
| 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. | | | 0,25 | | | | | |
| 7. Расчет статически неопределимых рам на температурные воздействия и смещение (осадку) опор | | | 0,25 | | | | | |
| 8. Расчет статически неопределимых рам методом сил– контрольная работа | | | 0,25 | | | | | |
| 9. Расчет неразрезных балок с помощью уравнения 3-х моментов | | | 0,25 | | | | | |
| 10. Расчет неразрезных балок с помощью моментно-фокусных отношений | | | 0,25 | | | | | |
| 11. Расчет статически неопределимых систем | | | | | | | 65 | |
| 12. Метод перемещений. Смешанный и комбинированный методы расчета | 0,25 | | | | | | | |
| 13. Расчет сооружений методом конечных элементов. | 0,25 | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--|------|--|------|--|--|--|--|--|
| 14. Основы расчета стержневых систем по предельному состоянию | 0,25 | | | | | | | |
| 3. Устойчивость и динамика стержневых систем | | | | | | | | |
| 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. | | | 0,25 | | | | | |
| 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. | | | 0,25 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---|---|--|------|--|--|--|----|--|
| 10. Расчет рам по деформированной схеме (расчет на устойчивость 2 рода). (| | | 0,25 | | | | | |
| 11. Свободные колебания систем с одной степенью свободы. Определение частоты, периода свободных колебаний, построения формы колебаний в балках, простых рамах. | | | 0,25 | | | | | |
| 12. Вынужденные колебания систем с одной степенью свободы. Использование коэффициента динамичности в практических расчетах конструкций. | | | 0,25 | | | | | |
| 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. | | | 0,25 | | | | | |
| 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. | | | 0,25 | | | | | |
| 15. Использование свойств симметрии при расчете рам на вынужденные колебания. | | | 0,25 | | | | | |
| 16. Расчет статически определимых систем. Построение эпюр внутренних усилий от неподвижной нагрузки. | | | | | | | 3 | |
| 17. Определение усилий в статически определимых системах с помощью линий влияния. | | | | | | | 3 | |
| 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.
- 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.