

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор
по образовательной деятельности
А.А. Панфилов
« 08 » 09 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА»

Специальность подготовки 08.05.02

«Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомо-
бильных дорог, мостов и тоннелей»

Специализация подготовки «Строительство (реконструкция), эксплуатация и
техническое прикрытие автомобильных дорог»

Уровень высшего образования специалитет

Форма обучения заочная

| Семестр | Трудоемкость зач. ед./час. | Лекции, час. | Практич. занятия, час. | Лаборат. работы, час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз./зачет) |
|---------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------------------|--------------|---|
| 6 | 4/144 | 6 | 6 | | 105 | экзамен (27) |
| Итого | 4/144 | 6 | 6 | – | 105 | экзамен (27) |

Владимир, 2016 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная цель дисциплины «Строительная механика» – подготовить будущего специалиста к решению различных практических задач профессиональной направленности, связанных с получением данных для надежного (безопасного) и экономичного проектирования и строительства различных строительных сооружений и их элементов.

Цели освоения дисциплины «Строительная механика»:

– изучение инженерных методов расчета типовых строительных сооружений и их элементов при различных видах статического и динамического воздействия на прочность и жесткость.

Задачи дисциплины:

– получение навыков самостоятельного анализа и расчета стержневых систем и их отдельных элементов на статические и динамические воздействия, позволяющие осуществить не только проектную деятельность, но и строительство инженерных сооружений. Основу получения подобных навыков составляют

– изучение современных методов расчета базовых строительных сооружений под действием статических и динамических нагрузок;

– формирование четких понятий и представлений о работе исследуемого реального объекта на основе составленной модели (расчетной схемы);

– формирование устойчивых навыков по применению изученных методов к получению картины распределения внутренних силовых факторов, напряжений и перемещений статически определимых и статически неопределимых стержневых систем при различных воздействиях.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» включена в вариативную часть учебного плана для студентов специальности подготовки **08.05.02** «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей». Дисциплина является основой для профильных дисциплин, требующих расчета сооружений.

Для успешного изучения строительной механики студент должен:

– *знать* фундаментальные основы высшей математики: фундаментальные понятия, законы и теории классической физики; современные средства вычислительной техники; основные понятия и положения дисциплины «Сопротивление материалов».

– *уметь* самостоятельно использовать математический аппарат, встречающийся в литературе по строительным наукам; применять полученные ранее знания теоретической механики и сопротивления материалов.

– *владеть навыками* и основными методами оформления результатов расчета; работать на персональном компьютере, уметь пользоваться офисными приложениями; изучения современной научной литературы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Строительная механика» направлен на развитие мышления, расширение научного кругозора будущего специалиста, развитие и формирование общепрофессиональных компетенций.

Выпускник, освоивший программу обучения, должен обладать следующими *обще- профессиональными компетенциями*:

– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК -1);

– способностью выявить естественную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК -2).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать основные понятия строительной механики; основные расчетные методы и практические приемы расчета типовых (базовых) сооружений и их элементов при различных нагрузках (подвижной и неподвижной); основные аналитические методы проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием. (ОПК-1, ОПК-2)

уметь грамотно составлять расчетные схемы исследуемых сооружений и их элементов; определять аналитически внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения (ОПК-1, ОПК-2).

владеть навыками определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций при различных воздействиях; аналитическими методами проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием; правильно осуществлять выбор конструкционного материала и геометрических размеров и форм, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций (ОПК-1, ОПК-2).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%) | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|----------------------|----------------------|--------------------|-----|--|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Контрольные работы | СРС | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Основные понятия строительной механики. Кинематический анализ сооружений. | 6 | | 2 | | | | 5 | 2/100 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|-------|--------------|
| 2 | Расчет многопролетных разрезных балок на неподвижную и подвижную нагрузку. Понятие линий влияния. Построение линий влияния в однопролетных и многопролетных балках. | 6 | | | 2 | | | 20 | | |
| 3 | Расчет ферм на неподвижную и подвижную нагрузки. | 6 | | | 2 | | | 20 | | |
| 4 | Определение перемещений стержневых систем методом Мора. | 6 | | 2 | | | | 20 | 2/100 | |
| 5 | Расчет статически неопределимых балок и рам методом сил. | 6 | | 2 | | | | 20 | 2/100 | |
| 6 | Основы расчета на динамическое воздействие | 6 | | | 2 | | | 20 | | |
| | Всего | | | 6 | 6 | | | 105 | 6/50 | экзамен (27) |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей изучения дисциплины. При чтении всех лекций предусмотрена интерактивная форма проведения занятий с использованием средств мультимедиа. При чтении лекций по темам разделов 4 и 5 используется метод проблемного изложения; рассматривается разбор конкретных ситуаций.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

6.1. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы (РГР) являются формой индивидуальной самостоятельной работы студента и предназначены для формирования устойчивых навыков расчета строительных конструкций на прочность и жесткость при различном воздействии. Выполнение расчетно-графических работ позволит студенту получить практические навыки расчетов строительных конструкций на основе их расчетных схем.

Темы расчетно-графических работ

РГР № 1. Расчет многопролетной балки на неподвижную и подвижную нагрузки.

РГР № 2. Расчет фермы на неподвижную и подвижную нагрузки.

РГР № 3. Расчет статически неопределимой рамы методом сил.

6.2. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы студентов (СРС) является углубленное изучение основных положений и отдельных тем дисциплины «Строительная механика»; развитие способности студента к самообучению и повышению своего профессионального уровня.

СРС заключается в изучении содержания разделов дисциплины по конспектам лекционных и практических занятий, по учебникам и учебно-методическим пособиям. СРС позволяет студенту подготовиться к любому виду занятий, к выполнению расчетно-графических работ и экзамену.

ВОПРОСЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

1. Новые задачи строительной механики в связи с развитием строительной индустрии.
2. Понятие расчетной схемы. Классификация сооружений и их расчетные схемы.
3. Понятия: геометрически неизменяемые системы; геометрически изменяемые системы.
4. Признаки мгновенно изменяемых систем.
5. Построение поэтажной схемы различных многопролетных статически определимых балок.
6. Построение линий влияния усилий в многопролетных балках. Невыгодное нагружение линий влияния.
7. Нахождение усилий по линиям влияния в многопролетных балках.
8. Сложные фермы (со шпренгелями). Классификация стержневых сложных ферм.
9. Линии влияния усилий в фермах со шпренгелями. Методика построения линий влияния в сложных фермах.
10. Аналитический расчет внутренних силовых факторов в трехшарнирной арке.
11. Техника определения перемещений в стержневых системах методом Мора.
12. Вычисление степени статической неопределимости стержневых систем (балок и рам).
13. Вариативность выбора основной системы метода сил в статически неопределимых балках и рамах.
14. Основные шаги практического применения метода сил к расчету статически неопределимых балок и рам.
15. Особенности выбора основной системы метода сил симметричных статически неопределимых рам (для упрощения их расчета).
16. Виды динамической нагрузки.
17. Виды колебаний. Понятие сосредоточенной массы.
18. Определение частоты свободных колебаний с одной степенью свободы.
19. Определение частоты основного тона свободных колебаний систем с несколькими степенями свободы.
20. Построение эпюр внутренних силовых факторов при действии гармонической нагрузки: основные шаги.

6.3. Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

а) перечень вопросов экзамена.

ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА

1. Основные понятия строительной механики. Предмет и задачи дисциплины.
2. Кинематический анализ стержневых систем: подсчет степени свободы системы; структурный анализ; принципы образования геометрически неизменяемых систем.
3. Расчет многопролетных статически определимых балок на неподвижную нагрузку на основе построения поэтажной схемы многопролетной балки.
4. Расчет многопролетных статически определимых балок на подвижную нагрузку. Понятие. Понятие линий влияния.
5. Построение линий влияния внутренних силовых факторов в сечении однопролетных балок.
6. Построение линий влияния опорных реакций и внутренних силовых факторов в произвольном сечении многопролетной балки.
7. Нахождение усилий в многопролетных статически определимых балках по линиям влияния.
8. Трехшарнирные арки. Основные понятия. Расчет трехшарнирных арок на неподвижную нагрузку. Расчет на подвижную нагрузку: аналитический способ построения линий влияния.
9. Плоские фермы. Основные понятия. Классификация ферм. Методы определения усилий в стержнях плоских ферм. Метод вырезания узлов; метод сквозных сечений: основные понятия и аналитические уравнения равновесия. Шпренгельные фермы.
10. Аналитические методы построения линий влияния усилий в стержнях плоских ферм.
11. Нахождение усилий по линиям влияния.
12. Перемещения в стержневых системах. Метод Мора для определения перемещений в стержневых системах. Интеграл Мора.
13. Правило Верещагина. Правила выбора единичных воздействий.
14. Техника определения перемещений в стержневых системах от заданного силового воздействия.
15. Основные методы расчета статически неопределимых систем: общие идеи расчета.
16. Метод сил: подсчет степени статической неопределимости. Выбор основной системы метода сил, канонические уравнения и их решение, построение эпюры изгибающего момента в заданной стержневой системе.
17. Особенности расчета симметричных рам методом сил.
18. Динамическое воздействие: основные понятия. Определение степени свободы в динамике. Свободные и вынужденные колебания с одной степенью свободы.
19. Свободные колебания системы с несколькими степенями свободы. Определитель частот свободных колебаний. Понятие частоты основного тона колебаний.
20. Вынужденные колебания системы с несколькими степенями свободы. Уравнения для нахождения амплитудных значений сил инерции. Построение динамической эпюры изгибающего момента.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература.

1. Варданян Г. С. Сопротивление материалов с основами строительной механики: Учебник/ Г. С. Варданян и др. Отв. Ред. Г. С. Варданян – 2-е изд., испр., – М.: НИЦ ИНФРА-М – М., 2015 – 416 с. ISBN: 978-5-16-010220-7
ISBN-online: 978-5-16-102094-4 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477846>
2. Строительная механика: учебник / И. А. Константинов, В. В. Лалин, И. И. Лалина ; Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. - Москва: Проспект, 2014. - 425 с.
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN_9785392134663.html
3. Справочное пособие по строительной механике в 2-х томах: том I [Электронный ресурс]: Верюжский Ю. В., Гольшев А. Б., Колчунов Вл. И. и др. – М.: Издательство АСВ, 2014.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300058.html>.
4. Справочное пособие по строительной механике в 2-х томах: том II [Электронный ресурс]: Верюжский Ю. В., Гольшев А. Б., Колчунов Вл. И. и др. – М.: Издательство АСВ, 2014.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300072.html>

б) дополнительная литература

1. Строительная механика: учеб. пособие по направлению 270800 «Строительство»/ Л. Е. Кондратьева. Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. – 248 с. ISBN 978-5-0399-6 (Гриф УМО)
Электронная библиотека ВлГУ <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/3400/1/01271.pdf>
2. Строительная механика. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ / С. А. Маврина. – Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2009. – 32 с.
3. Строительная механика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Старцева Л.В., Архипов В.Г., Семенов А.А. – М.: Издательство АСВ, 2014.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939859.html>.

в) периодические издания: Известия вузов: Строительство. Научно-теоретический журнал министерства образования и науки РФ и международной ассоциации вузов. ISSN 0536-1052


г) интернет-ресурсы:

- <http://www.edu.ru/> сайт «Российское образование»;
<http://e.lib.vlsu.ru/> сайт электронной библиотеки ВлГУ;
ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
<http://www.stroitmeh.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- а) мультимедийные средства, наборы компьютерных слайдов;
- б) аудитории, оснащенные проектором, экраном;
- в) ноутбук.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности подготовки **08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей»**; специализация «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

Рабочую программу составила
доцент кафедры «Сопротивление материалов»  С. А. Маврина.

Рецензент


А. А. Симкин,

начальник отдела искусственных сооружений ООО «Инстройпроект».

Программа рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры «Сопротивление материалов»
протокол № 1 от 01.09. 2016 года.

Заведующий кафедрой


профессор В. В. Филатов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления **08.05.02 «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое
прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей».**

Протокол № 1 от 08.09. 2016 года.

Председатель комиссии


С. Н. Авдеев