

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



А.А.Панфилов

« 23 » 06

2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки 07.03.01 «Архитектура»

Профиль подготовки «Архитектурное проектирование»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
3	5/180	36		36	108	Зачет с оценкой
Итого	5/180	36		36	108	Зачет с оценкой

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Строительная механика» являются изучение методов расчета инженерных сооружений – объектов архитектурного проектирования - на прочность, жесткость, устойчивость; формирование навыков создания расчетных схем инженерных сооружений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» относится к базовой части Б1.

Для освоения дисциплины «Строительная механика» необходимы знания

- математики (алгебраические уравнения, системы уравнений, геометрия плоских фигур и объемов, тригонометрия на плоскости, системы координат, исследование функций, дифференциальное и интегральное исчисление, основы векторного анализа),
- начертательной геометрии (проекция на плоскость),
- иностранных языков (перевод технических текстов и терминов).

Знания строительной механики необходимы при изучении архитектурного проектирования, архитектурных конструкций и теории конструирования, инженерных систем и оборудования, архитектурно-строительных технологий.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Строительная механика» обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- основы самоорганизации и самообразования (ОК-7);
- основы обобщения, анализа (ОК-10);
- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы анализа, моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- основы поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных (ОПК-3);
- функциональные, эстетические, конструктивно-технологические, экономические требования к архитектурным проектам (ПК-1).

2) Уметь:

- использовать самоорганизацию и самообразование (ОК-7);
- ставить цель и выбирать пути ее достижения на основе культуры мышления, обобщения, анализа, восприятия информации (ОК-10);
- использовать дисциплину в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1);
- осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-3);
- разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям ПК-1).

3) Владеть:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью к постановке цели и выбору путей ее достижения на основе культуры мышления, способности к обобщению, анализу, восприятию информации (ОК-10);

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

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-3);

- способностью разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-технологическим, экономическим требованиям (ПК-1).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	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)
			Неделя семестра	Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Введение (задачи дисциплины, основные понятия дисциплины, моделирование и классификации материалов, форм конструкций, ...)	1	1	2					6		1/50%	
2	Механические испытания материалов. Механические характеристики материалов	1	1-2				4		6			
3	Основы статики твердого тела: основные понятия; аксиомы статики; аксиома связей	1	2	2					6		1/50%	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	Основы статики твердого тела: момент силы относительно точки, пара сил, система сил, как угодно расположенных в плоскости, приведение ее к центру, условия ее равновесия	1	3	2			2		8		1/25%	
5	Геометрические характеристики сечений	1	4	2			2		6		1/25%	
6	Метод сечений. Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня. Основные виды деформации стержня	1	5	2					6		1/50%	
7	Деформация центрального растяжения-сжатия. Условие прочности материала. Расчет на прочность	1	5-6	2			2		8		1/25%	Рейт. контр. 1
8	Деформация прямого изгиба. Расчет на прочность. Условие жесткости. Расчет на жесткость	1	6-7	2			4		8		2/33%	
9	Сложное сопротивление. Внецентренное растяжение-сжатие	1	8	2			2		6		2/50%	
10	Устойчивость сжатого стержня	1	9	2			2		4		1/25%	
11	Классификации систем. Кинематический анализ систем	1	10	2			2		6		3/75%	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
12	Расчет многопролетных шарнирных балок	1	11				2		4			
13	Расчет трехшарнирных арок	1	11-12	2			2		4		2/50%	Рейт. контр. 2
14	Расчет ферм	1	12-13	2			2		6		4/100%	
15	Определение перемещений в стержневых системах	1	13-14	2			2		6		2/50%	
16	Статически неопределимые системы. Метод сил	1	14-16	4			4		6		4/50%	
17	Метод перемещений	1	16-17	4			2		6		4/67%	
18	Метод конечных элементов и компьютерные технологии расчета сооружений	1	18	2			2		6		4/100%	Рейт. контр. 3
Всего				36			36		108		34/47,2%	Зачет с оценкой

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении лекционных занятий предусматривается использование мультимедиа технологий (50% занятий). При проведении лабораторных занятий также планируется использование мультимедиа технологий.

При проведении лабораторных занятий по разделу 11 предусматривается обсуждение вариантов кинематического анализа, по разделу 16 – обсуждение и выбор лучших вариантов основных систем метода сил.

По разделу 18 планируется использование специализированного вычислительного программного комплекса (ПК) **Лира**.

В течение всего семестра используется рейтинговая система аттестации обучающихся.

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

Темы расчетно-графических работ

РГР 1. Определение реакций опор стержней

РГР 2. Расчеты стержней на прочность и жесткость

РГР 3. Расчет стержневых систем

Вопросы к зачету с оценкой

1. Задачи дисциплины. Основные понятия дисциплины
2. Расчетная схема инженерного сооружения. Моделирование и классификации материалов, форм конструкций, нагрузок, связей
3. Виды механических испытаний пластичных и хрупких материалов
4. Механические характеристики материалов
5. Аксиомы статики
6. Момент силы относительно точки. Пара сил. Момент пары
7. Плоская произвольная система сил: приведение ее к центру, условия ее равновесия
8. Основные геометрические характеристики сечений: центр тяжести, площадь, моменты инерции, главные центральные оси
9. Метод сечений. Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня
10. Условие прочности материала. Варианты его использования
11. Деформация центрального растяжения-сжатия. Расчет на прочность
12. Деформация прямого изгиба. Расчет на прочность
13. Условие жесткости. Расчет балок на жесткость
14. Сложное сопротивление. Принцип независимости действия сил
15. Внецентренное растяжение-сжатие. Расчет на прочность
16. Классификации систем
17. Кинематический анализ плоских систем
18. Особенности расчета многопролетных шарнирных балок
19. Определение реакций опор и внутренних усилий в трехшарнирных арках
20. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах
21. Формула Максвелла-Мора
22. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора
23. Статически определимые и статически неопределимые системы. Вычисление степени статической неопределимости
24. Идея метода сил
25. Система канонических уравнений метода сил
26. Проверки расчета методом сил
27. Идея метода перемещений
28. Система канонических уравнений метода перемещений
29. Проверки расчета методом перемещений
30. Основная идея метода конечных элементов
31. Компьютерные программы для расчетов на прочность, жесткость и устойчивость

Примеры зачетных задач приведены в методических рекомендациях по выполнению лабораторных работ (размещены в УМК дисциплины на сайте).

Темы рейтинговых контрольных работ

Р/к 1. Геометрические характеристики сечений

Р/к 2. Кинематический анализ систем

Р/к 3. Определение перемещений в стержневых системах

Самостоятельная работа студентов имеет целью углубленное изучение некоторых разделов дисциплины, приобретение умения работать со специальной литературой и Интернет-ресурсами.

1. *История строительной механики. Примеры инженерных сооружений. Расчетные схемы инженерных сооружений – 6 час.*

2. *Виды механических испытаний материалов. Механические характеристики конструкционных материалов – 6 час.*
3. *Основные понятия статики. Аксиомы статики – 6 час.*
4. *Сложение и разложение сил. Проекция силы. Системы сил – 8 час.*
5. *Центр параллельных сил. Центр тяжести твердого тела. Центры тяжести и моменты инерции простейших сечений. Геометрические характеристики прокатных профилей – 6 час.*
6. *Метод сечений. Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня. Примеры конструктивных элементов инженерных сооружений, работающих на растяжение-сжатие, изгиб, кручение – 6 час.*
7. *Построение эпюр продольных сил. Варианты использования условия прочности – 8 час.*
8. *Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Максимальные прогибы типовых балок – 8 час.*
9. *Виды сложного сопротивления. Принцип независимости действия сил – 6 час.*
10. *Коэффициенты приведенной длины типовых стоек. Таблицы коэффициентов продольного изгиба – 4 час.*
11. *Основные понятия кинематического анализа. Необходимое и достаточное условия геометрической неизменяемости. Порядок выполнения кинематического анализа – 6 час.*
12. *Этажные схемы многопролетных шарнирных балок. Расчет балок при помощи линий влияния – 4 час.*
13. *Виды трехшарнирных арок. Расчет трехшарнирных арок при помощи линий влияния. Рациональная кривая трехшарнирной арки – 4 час.*
14. *Классификации ферм. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах. Анализ распределения внутренних усилий в простых фермах при вертикальной нагрузке – 6 час.*
15. *Особенности определения перемещений от действия температуры и от осадки опор. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора – 6 час.*
16. *Особенности статически неопределимых систем. Расчет степени статической неопределимости. Идея метода сил. Упрощения при расчете симметричных статически неопределимых систем – 6 час.*
17. *Идея метода перемещений. Упрощения при расчете симметричных систем методом перемещений. Особенности расчета методом перемещений на температурное воздействие и на осадку опор – 6 час.*
18. *Основная идея метода конечных элементов. Дискретизация области. Специализированные расчетные программы – 6 час.*

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Кухарь В. Д., Нечаев Л. М., Киреева А. Е. Теоретическая механика [Электронный ресурс]. М: Изд-во АСВ, 2016.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301615.html>
2. Варданян Г. С., Атаров Н. М., Горшков А. А. Сопротивление материалов с основами строительной механики [Электронный ресурс]. Учебник. ISBN 978-5-16-010220-7. М: НИЦ ИНФРА—М, 2015.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=477846>
3. Кондратьева Л. Е. Строительная механика. Учебное пособие. ISBN 978-5-9984-0399-6. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. 252 с.

б) Дополнительная литература:

1. Основы метода конечных элементов. Введение. Расчет стержневых систем. Конспект лекций. Сост. Л. Е.Кондратьева. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. 36 с.
 2. Расчет стержневых систем. Практикум. Часть 1. Сост.: В. М.Кислов, Л. Е.Кондратьева и др. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2009. 86 с.
 3. Старцева Л. В., Архипов Е. Г. и др. «Строительная механика в примерах и задачах» [Электронный ресурс]. Учебное пособие. М: Изд-во АСВ, 2014.
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930939859.html>
- в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
ПК **Ли́ра**,
электронное руководство по ПК **Ли́ра**.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Мультимедийные средства + наборы слайдов
- Компьютерный класс (лабораторные занятия по теме «Метод конечных элементов и компьютерные технологии расчета сооружений»)
- Плакаты и планшеты по отдельным темам

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 07.03.01 «Архитектура»
(профиль подготовки «Архитектурное проектирование»)

Рабочую программу составила Кондратьева Людмила Евгеньевна

Рецензент

(представитель работодателя) ГАП «АС-Студия» Рошин М. В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивление материалов»

протокол № 8 от 23.06 2016 года.

И. о. зав. кафедрой Филатов В. В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Архитектура»

протокол № 3/16 от 23.06 2016 года.

Председатель комиссии Бирюкова Е. Е.

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____