2013

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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
_____ А.А.Панфилов
«16» _____04_____ 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТРОИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА

Направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

Профили подготовки «Проектирование зданий», «Промышленное и гражданское строительство»

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)
5	3/108	18	54		36	Зачет с оценкой
6	3/108	18	18		36	Экзамен (36)
Итого	6/216	36	72		72	Зачет с оценкой Экзамен (36)

Владимир 2015

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Строительная механика» относится к обязательным дисциплинам вариативной 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, основы матричного исчисления),
- инженерной графики (правила инженерной графики, простановка размеров),
- начертательной геометрии (проекции на плоскость),
- иностранных языков (перевод технических текстов и терминов).

Знания строительной механики необходимы при изучении металлических и железобетонных конструкций, основ расчетно-теоретического конструирования, моделирования и испытания конструкций.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1) Знать:

- принципы, лежащие в основе формирования расчетной схемы инженерного сооружения (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- классификации стержневых систем (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- правила кинематического анализа стержневых систем (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- признаки статически определимых и статически неопределимых систем (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- методы определения внутренних усилий в элементах стержневых систем (балок, ферм, арок, рам) (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- методы расчета на подвижные нагрузки (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- приемы определения перемещений в стержневых системах (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4).

2) Уметь:

- составлять расчетные схемы типовых инженерных сооружений (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- исследовать геометрическую неизменяемость стержневых систем (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- определять степень статической неопределимости стержневых систем (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- строить эпюры и линии влияния усилий в типовых стержневых системах (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4);
- определять невыгоднейшее положение нагрузки на сооружении при простейших нагрузках (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4).

3) Владеть:

- основами компьютерных технологий расчета стержневых систем (ОК-7, ОПК-1, ОПК-2, ПК-3, ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел (тема) 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	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 (предмет строительной механики, классификации систем, ...)	5	1	1					4		1/100	
2	Расчетная схема сооружения	5	1	1					4		1/100	
3	Кинематический анализ стержневых систем	5	2, 5, 6	2		4			2		2/33,3	
4	Основы расчета сооружений при подвижной нагрузке	5	1, 2, 5	2		4			6		2/33,3	
5	Расчет многопролетных шарнирных балок	5	2-4			8			2			
6	Расчет трехшарнирных арок	5	6-9	4		8			6		3/25	Рейт. контр. 1
7	Расчет ферм	5	9-	4		16			8		3/15	Рейт. контр. 2
8	Определение перемещений в стержневых системах	5	14-18	4		14			4		2/11,1	Рейт. контр. 3
	Итого по 5 сем.			18		54			36		14/19,4	Зачет с оценкой

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	Статически неопределимые системы. Метод сил	6	1, 4-6	4		6			6		2/20	Рейт. контр. 1
10	Расчет неразрезных балок	6	5, 8, 10	2		4					1/16,6	
11	Метод перемещений	6	7, 9, 12 , 14	4		4			6		2/25	Рейт. контр. 2
12	Смешанный метод	6	11, 16	1		2			2		1/33,3	
13	Комбинированный метод	6	11, 18	1		2			2		1/33,3	Рейт. контр. 3
14	Метод конечных элементов и компьютерные технологии расчета сооружений	6	13	2					6		2/100	
15	Основы расчета сооружений на динамические нагрузки	6	15	2					8		2/100	
16	Основы расчета стержневых систем на устойчивость	6	17	2					6			
	Итого по 6 сем.			18		18			36		11/30,6	Экзамен (36)
Всего				36		72			72		25/23,1	Зачет с оценкой Экзамен (36)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении лекционных занятий предусматривается использование мультимедиа технологий (не менее 50% занятий). При проведении практических занятий также планируется использование мультимедиа технологий.

При проведении практических занятий по разделу 3 предусматривается обсуждение вариантов кинематического анализа, по разделу 9 – обсуждение и выбор лучших вариантов основных систем метода сил.

По разделу 15 предусматривается мастер-класс специалиста проектной организации.

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

5 семестр

Темы расчетно-графических работ

РГР 1. Расчет многопролетной шарнирной балки
РГР 2. Расчет шарнирных ферм
РГР 3. Определение перемещений в статически определимой раме по методу Максвелла-Мора

Вопросы к зачету с оценкой

1. Предмет строительной механики. Классификации систем
2. Расчетная схема сооружения
3. Кинематический анализ плоских систем
4. Линии влияния опорных реакций для простых балок
5. Линии влияния внутренних усилий для простых балок
6. Правила загружения линий влияния
7. Особенности расчета многопролетных шарнирных балок
8. Определение реакций опор и внутренних усилий в трехшарнирных арках
9. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах
10. Особенности построения линий влияния внутренних усилий в простых фермах
11. Аналитический расчет внутренних усилий в шпренгельных фермах
12. Особенности построения линий влияния внутренних усилий в шпренгельных фермах
13. Работа статической нагрузки (выражение через нагрузки)
14. Работа статической нагрузки (выражение через внутренние усилия)
15. Формула Максвелла-Мора
16. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора: правило Верещагина
17. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора: формула Симпсона
18. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора: формула трапеций
19. Определение перемещений от температурного воздействия
20. Определение перемещений от осадки опор

Примеры зачетных задач приведены в методических указаниях к практическим занятиям (размещены в УМК дисциплины на сайте).

Темы рейтинговых контрольных работ

Р/к 1. Кинематический анализ плоской стержневой системы
Р\к 2. Расчет усилий в шарнирной ферме
Р/к 3. Определение углового и линейного перемещения в раме

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

Предмет строительной механики. История строительной механики. Классификации систем – 4 час.

Схематизация материалов, нагрузок, опор, форм сечений. Схематизация связей между элементами. Расчетные схемы пространственных сооружений – 4 час.
Основные понятия кинематического анализа. Необходимое и достаточное условия геометрической неизменяемости. Порядок выполнения кинематического анализа – 2 час.
Расчет многопролетных шарнирных балок – 2 час.
Виды трехшарнирных арок. Определение реакций опор трехшарнирных арок. Определение внутренних усилий в трехшарнирных арках. Расчет трехшарнирных арок при помощи линий влияния. Рациональная кривая трехшарнирной арки – 6 час.
Классификации ферм. Аналитический расчет внутренних усилий в простых фермах. Анализ распределения внутренних усилий в простых фермах при вертикальной нагрузке. Расчет простых ферм при помощи линий влияния. Расчет внутренних усилий в сложных фермах, в частности, в шпренгельных фермах – 8 час.
Работа статической нагрузки. Теоремы о взаимности работ и о взаимности перемещений. Формула Максвелла-Мора. Особенности определения перемещений от действия температуры и от осадки опор. Техника определения перемещений по формуле Максвелла-Мора – 4 час.

6 семестр

Темы расчетно-графических работ

РГР 4. Расчет статически неопределимой рамы методом сил
РГР 5. Расчет неразрезной балки
РГР 6. Расчет рамы методом перемещений

Вопросы к экзамену

1. Предмет строительной механики. Классификации систем
2. Расчетная схема сооружения
3. Кинематический анализ плоских систем
4. Статически определимые и статически неопределимые системы. Вычисление степени статической неопределимости
5. Идея метода сил
6. Система канонических уравнений метода сил
7. Проверки расчета методом сил
8. Порядок расчета методом сил
9. Расчет неразрезных балок
10. Идея метода перемещений
11. Система канонических уравнений метода перемещений
12. Проверки расчета методом перемещений
13. Порядок расчета методом перемещений
14. Особенности расчета статически неопределимых систем на температурное воздействие и на осадку опор
15. Расчет статически неопределимых систем смешанным методом
16. Расчет симметричных статически неопределимых систем комбинированным методом
17. Основная идея метода конечных элементов
18. Компьютерные программы для расчетов систем на прочность, жесткость и устойчивость
19. Виды динамических нагрузок. Основы расчета на вибрационную нагрузку
20. Методы расчета систем на устойчивость

Примеры зачетных задач приведены в методических указаниях к практическим занятиям (размещены в УМК дисциплины на сайте).

Темы рейтинговых контрольных работ

Р/к 1. Расчет плоской рамы методом сил

Р\к 2. Расчет плоской рамы методом перемещений

Р\к 3. Расчет плоской рамы смешанным методом

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

Особенности статически неопределимых систем. Расчет степени статической неопределимости. Идея метода сил. Канонические уравнения метода сил. Определение внутренних усилий в статически неопределимых системах. Проверки расчета методом сил. Особенности расчета статически неопределимых систем на действие температуры и на осадку опор. Особенности определения перемещений в статически неопределимых системах. Упрощения при расчете симметричных статически неопределимых систем – 6 час.

Идея метода перемещений. Система канонических уравнений метода перемещений. Проверки расчета методом перемещений. Упрощения при расчете симметричных систем методом перемещений. Особенности расчета методом перемещений на температурное воздействие и на осадку опор – 6 час.

Смешанный метод расчета статически неопределимых систем – 2 час. Комбинированный метод расчета симметричных статически неопределимых систем – 2 час.

Основная идея метода конечных элементов. Дискретизация области. Матрицы жесткости одномерных конечных элементов. Разрешающие уравнения метода конечных элементов – 6 час.

Виды динамических нагрузок. Свободные колебания. Вынужденные колебания, в частности, при действии вибрационной нагрузки. Удар. Расчет на вибрационную нагрузку методом сил. Меры борьбы с вибрационными воздействиям – 8 час.

Методы расчета на устойчивость. Устойчивость систем с конечным числом степеней свободы. Устойчивость центрально сжатого стержня. Устойчивость плоских рам, в частности, расчет методом перемещений. Потеря устойчивости плоской формы изгиба – 6 час.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Кондратьева Л. Е. Строительная механика. Учебное пособие. ISBN 978-5-9984-0399-6. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. 252 с.

2. Верюжский Ю. В., Голышев А. Б. и др. Справочное пособие по строительной механике [Электронный ресурс]. В двух томах. Учебное пособие. М: Изд-во АСВ, 2014. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300058.html
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300072.html

3. Динамический расчет балок и рам. Под ред. А. В. Дукарта [Электронный ресурс]. Учебное пособие. М: Изд-во АСВ, 2015.
http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931569.html

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Мультимедийные средства + наборы слайдов (лекционные занятия)
- Комплекты тестов для текущего контроля знаний
- Плакаты и планшеты по отдельным темам

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 08.03.01 «Строительство»
(профили подготовки «Проектирование зданий», «Промышленное и гражданское строительство»)

Рабочую программу составила Кондратьева Людмила Евгеньевна _____

Рецензент
(представитель работодателя) Руководитель проектной группы АСО
ГУП ПИ «Владкоммунпроект» _____ Шармай С. А.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивление материалов»
протокол № 6а от 14.04 2015 года.
И. о. зав. кафедрой Филатов В. В. _____

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления «Строительство»
протокол № 8 от 16.04 2015 года.
Председатель комиссии Авдеев С. Н. _____

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_____