

2013

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



« 23 » 05 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ
 (наименование дисциплины)

Направление подготовки 07.03.01 - Архитектура

Профиль/программа подготовки - Архитектурное проектирование

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная (ускоренное обучение на базе СПО)

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
2	4(144)	36	36	-	45	Экзамен (27 час.)
Итого	4(144)	36	36	-	45	Экзамен(27 час.)

Владимир 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Сопротивления материалов» являются:

- изучение основных законов и принципов дисциплины «Сопротивление материалов», теоретических основ методов расчетов типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость.

- формирование навыков создания моделей типовых элементов конструкций и выполнять на основе этих моделей выбор материала и размеров элементов конструкций из условий их прочностных и деформационных свойств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к вариативной части.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знание высшей математики, физики, начертательной геометрии, владение навыками работы на ПК.

«Сопротивление материалов» служит основой для изучения дисциплины «Строительная механика» и специальных дисциплин.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Сопротивление материалов» нацелена на формирование общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций бакалавров.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) **Знать:** основы самоорганизации и самообразования (ОК-7); основы обобщения, анализа и восприятия информации (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-технические, 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 общения, способности к обобщению, анализу, восприятию информации (ОК-10); использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, основные методы расчетов дисциплины 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-техническим, экономическим требованиям (ПК-1); демонстрировать пространственное воображение, развитый художественный вкус (ПК-4).

3) Владеть: культурой общения, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-10); умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-1); способностью разрабатывать архитектурные проекты согласно функциональным, эстетическим, конструктивно-техническим, экономическим требованиям (ПК-1); способностью демонстрировать пространственное воображение, развитый художественный вкус, владение методами моделирования и гармонизации искусственной среды обитания при разработке проектов (ПК-4).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 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	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС		
1	Введение. Основные понятия и задачи дисциплины. Схематизация форм элементов и свойств материалов.	2	1	2	2			4	2/50	
2	Основы статики твердого тела. Системы сил. Приведение системы сил к центру. Условия равновесия системы сил.	2	2, 3, 4	6	6			4	4/33	
3	Внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы: главный вектор, главный момент и их составляющие. Эпюры внутренних силовых факторов.	2	5	2	2			4	2/50	
4	Напряжения и их связь с внутренними силовыми факторами.	2	6	2				4		Рейтинг-контроль № 1

5	Центральное растяжение-сжатие. Продольная сила, нормальное напряжение. Закон Гука. Перемещения и деформации. Механические свойства материалов. Условия прочности и жесткости.	2	7, 8	4	4		4	4/50	
6	Сдвиг и кручение.	2	9	2	2		4	1/25	
7	Прямой изгиб. Типовые балки. Внутренние силовые факторы при изгибе. Напряжения. Расчет на прочность при изгибе. Рациональные сечения при изгибе. Перемещения при изгибе.	2	10, 11	4	6		5	4/40	Рейтинг-контроль № 2
8	Сложное сопротивление. Косой изгиб. Расчет на прочность балки при косом (сложном) изгибе.	2	12, 13	4	4		6	2/25	
9	Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения. Расчет на прочность.	2	14, 15	4	4		4	2/25	
10	Устойчивость сжатого стержня. Задача Эйлера. Практический расчет сжатого стержня.	2	16, 17	4	4		4	4/50	Рейтинг-контроль № 3
11	Динамическое действие нагрузки. Удар.	2	18	2	2		2	1/25	
	Итого			36	36		45	26/36	Экзамен (27)

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Архитектура»; реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий, разбор конкретных ситуаций и деловые игры в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При чтении лекций используется интерактивная форма проведения занятий и ЭСО.

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

6.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:

- а) рейтинг-контроль в сроки, установленные графиком учебного процесса;
- б) контроль выполнения расчетно-графических работ в заданные сроки:
РГР 1 – 6 неделя;
РГР 2 – 12 неделя;
РГР 3 – 17 неделя.
- в) выполнение и защита расчетно-графических работ.

Темы расчетно-графических работ:

- 1. Определение реакций опор балок и рам.
- 2. Расчет прямых стержней на прочность и жесткость.
- 3. Сложное сопротивление.

Рейтинг-контроль №1

- 1. Основные положения статики. Сила, действия над силами
- 2. Плоская система сил, уравнения равновесия.
- 3. Пространственная система сил.
- 4. Приведение сил к центру. Главный вектор, главный момент.
- 5. Условия равновесия произвольной системы сил.
- 6. Внутренние силы. Метод сечения.
- 7. Внутренние силовые факторы.
- 8. Эпюры внутренних силовых факторов.
- 9. Напряжение в точке сечения тела.
- 10. Перемещения и деформации.
- 11. Зависимости между внутренними силовыми факторами и напряжениями.
- 12. Основные принципы сопротивления материалов.
- 13. Связи и их реакции.
- 14. Опоры стержней и балок.
- 15. Уравнения равновесия.

Рейтинг-контроль №2

- 1. Растяжение сжатие. Продольная сила.
- 2. Нормальные напряжения при растяжении-сжатии.
- 3. Перемещения и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.
- 4. Условие прочности и расчет на прочность при растяжении-сжатии.
- 5. Расчет на жесткость при растяжении-сжатии.
- 6. Сдвиг. Расчет на прочность при сдвиге.
- 7. Кручение. Крутящий момент, касательные напряжения.
- 8. Расчет на прочность при кручении.
- 9. Деформации и перемещения при кручении.
- 10. Условие жесткости при кручении. Расчет вала на жесткость.
- 11. Прямой изгиб. Изгибающий момент и поперечная сила. Эпюры.
- 12. Напряжения при чистом и поперечном изгибе.
- 13. Условие прочности при изгибе.
- 14. Расчет балки на прочность при изгибе.

15. Эпюра нормального напряжения при изгибе.
16. Нейтральная плоскость и нейтральная линия.
17. Рациональное сечение балки.

Рейтинг-контроль №3

1. Сложное сопротивление.
2. Косой изгиб. Определение. Внутренние усилия. Эпюры.
3. Нормальное напряжение в точках поперечного сечения при косом изгибе.
4. Расчет на прочность балки при косом изгибе. Условие прочности.
5. Внецентренное растяжение-сжатие. Внутренние силовые факторы.
6. Нормальное напряжение при внецентренном растяжении-сжатии.
7. Условие прочности при внецентренном растяжении-сжатии стержня.
8. Ядро сечения.
9. Устойчивость сжатого стержня.
10. Задача Эйлера. Критическая сила.
11. Критическое напряжение. Гибкость.
12. Расчет на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба.

6.2. Самостоятельная работа студентов *Темы самостоятельной работы студентов*

1. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.
2. Эпюры. Свойства эпюр.
3. Напряжения в поперечном сечении стержня.
4. Деформации и перемещения.
5. Расчет на прочность при простых видах нагружения: растяжение-сжатие, кручение, прямой изгиб.
6. Косой изгиб балок. Внутренние силовые факторы.
7. Расчет на прочность балок при косом изгибе.
8. Внецентренное сжатие (растяжение). Внутренние усилия.
9. Расчет на прочность стержней при внецентренном сжатии (растяжении).
10. Ядро сечения при внецентренном сжатии стержней с простыми сечениями (прямоугольник, круг, треугольник).
11. Динамическое действие нагрузки: виды динамической нагрузки, динамический коэффициент. Сравнение действия статической и динамической нагрузок.
12. Ударное воздействие. Продольный удар.
13. Ударное воздействие. Поперечный удар.
14. Расчет на прочность при ударном нагружении.

6.3. Экзаменационные вопросы

1. Основные понятия. Прочность, жесткость.
2. Схематизация форм элементов, свойств материалов.
3. Общие принципы сопротивления материалов.
4. Силы внешние и внутренние. Метод сечений.
5. Внутренние усилия. Классификация видов деформации.
6. Растяжение-сжатие. Продольная сила эпюра N . Свойства эпюры.
7. Нормальные напряжения в поперечном сечении стержня.
8. Перемещения и деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.
9. Механические испытания материалов. Характеристики прочности.
10. Расчет на прочность стержня при растяжении-сжатии. Условие прочности.

11. Расчет на жесткость стержня при растяжении-сжатии. Условие жесткости.
12. Виды расчета на прочность и жесткость при растяжении-сжатии стержня.
13. Сдвиг. Напряженное состояние чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге.
14. Практический расчет элементов, работающих на сдвиг.
15. Кручение. Крутящий момент. Эпюра M_k , свойства эпюры.
16. Касательные напряжения в поперечном сечении стержня при кручении.
17. Расчет на прочность стержня при кручении. Условие прочности. Виды расчета.
18. Перемещения и деформации при кручении. Условие жесткости.
19. Прямой изгиб. Внутренние усилия: поперечная сила Q_y , изгибающий момент M_z .
20. Эпюры внутренних усилий при изгибе. Свойства эпюр.
21. Дифференциальные зависимости между M_z , Q_y и q .
22. Нормальные напряжения в поперечном сечении балки при чистом изгибе.
23. Напряжения в поперечном сечении балки при поперечном изгибе.
24. Расчет на прочность балки при изгибе. Условие прочности.
25. Выбор рациональных сечений балки при изгибе.
26. Перемещения при изгибе. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
27. Метод Мора. Способы вычисления интеграла Мора.
28. Основные понятия о расчете балки на жесткость при изгибе.
29. Какой вид деформации называется сложным сопротивлением. Пример.
30. Какой вид изгиба называется «косым»?
31. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении балки при косом изгибе?
32. Какие напряжения возникают в поперечном сечении балки при косом изгибе?
33. По какой формуле определяется нормальное напряжение в точке поперечного сечения балки при косом изгибе?
34. В каких точках поперечного сечения балки возникают наибольшие нормальные напряжения?
35. Нулевая (нейтральная) линия в поперечном сечении балки при косом изгибе.
36. Какое сечение называется «опасным» при косом изгибе?
37. Условие прочности при косом изгибе. Какие величины входят в него?
38. Каков порядок расчета на прочность балки при косом изгибе?
39. Какой вид деформации называется внецентренным растяжением-сжатием?
40. Какие внутренние усилия возникают в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении-сжатии?
41. Нормальные напряжения в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении-сжатии.
42. Уравнение нулевой линии в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении-сжатии.
43. Расчет на прочность стержня при внецентренном растяжении-сжатии. Условие прочности.
44. Ядро сечения
45. Устойчивость упругого равновесия стержня. Общие понятия.
46. Задача Эйлера. Критическая сила.
47. Зависимость критической силы от способа закрепления стержня.
48. Критическое напряжение. Гибкость.
49. Пределы применимости формулы Эйлера.
50. Формула Ясинского.
51. Зависимость критического напряжения от гибкости стержня.
52. Расчет сжатого стержня на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба. Условие устойчивости.
53. Виды расчета сжатого стержня на устойчивость.
54. Проектный расчет сжатого стержня на устойчивость.
55. Расчет на прочность элементов, движущихся с постоянным ускорением.

56. Ударное действие нагрузки. Основные понятия и допущения.
57. Ударное сжатие. Динамический коэффициент при ударе.
58. Ударный изгиб.
59. Расчет на прочность при ударе. Условие прочности.
60. Порядок расчета стержня на прочность при ударном действии нагрузки.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]/Межецкий Г.Д. – Дашков и К, 2013. <http://www.studentlibrary.ru/ISBN9785394019722.html>.
2. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учебн. пособ./Атаров Н.М.-М.: НИЦ ИНФРА.-М.,2016.-407 с.ISBN9785160038711/<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=>
3. Варданян Г.С. Сопротивление материалов с основами теории упругости: учебник/Под ред. Г.С.Варданяна, Н.М. Атарова.-2-е изд., испр. и доп.-М.: НИЦ ИНФРА.-М., 2014.-512 с.<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=44729>

б) дополнительная литература:

1. Поскребка М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Поскребка.- Минск: Высш. шк., 2007.- 797 с.- ISBN 978-985-06-1293-9. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505146>
2. Поскребка М.Д. Сопротивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения [Электронный ресурс]: учеб. пос./ М.Д. Поскребка.-Минск: Высш. шк., 2009.- 669 с.-ISBN 978-985-06-1373-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505197>
3. Поскребка М.Д. Сопротивление материалов. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Поскребка.-Минск: Высш. шк., 2009.- 688 с.- ISBN 978-985-06-1458-2. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505283>.

в) периодические издания: «Известия вузов. Строительство».

г) интернет-ресурс: sopromat.ru.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- 8.1. **Лекционные занятия** - с использованием мультимедийных средств:
 - комплекты электронных презентаций и слайдов;
 - аудитория, оснащённая проектором, экраном, ноутбук.
- 8.2. **Практические занятия** проводятся в специально оборудованной лаборатории механических испытаний кафедры «Сопротивление материалов» (ауд. 07-1, 06-1) с использованием:
 - лабораторных испытательных машин, установок и измерительных приборов;
 - учебных плакатов и стендов;
 - мультимедийных средств, комплекта электронных презентаций и слайдов;
 - презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 07.03.01 «Архитектура».

Рабочую программу составила доцент кафедры «Сопротивления материалов» Бурлакова А.М.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивления материалов» 20.05.2016 г., протокол № 6а

Заведующий кафедрой

В.В.Филатов

Рецензент:

ГАН ООО "АФ-студия" Рошкин М.В.

Программа одобрена на заседании УМК направления 07.03.01 «Архитектура» Протокол № 2/16 от 23.05.2016 г.

Председатель УМК

Е.Е. Бирюкова

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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 _____