

Министерство науки и высшего образования 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
« 02 » 09 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная ускоренная на базе СПО

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
4	4/144	6	10		128	Зачет с оценкой
Итого	4/144	6	10		128	Зачет с оценкой

Владимир 2019

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: развитие умений и навыков выбора расчётной схемы элементов строительных конструкций при различных видах напряженно-деформированного состояния, расчёта стержней на прочность, жесткость и устойчивость для формирования у студентов компетенций, связанных с профессиональной деятельностью, необходимых при разработке и проектировании элементов строительных конструкций на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

Задачи: овладение методами расчёта на прочность и жесткость элементов строительных конструкций при статических и динамических нагрузках, усвоение способов выбора материала и геометрических размеров и форм элементов, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части дисциплин.

Пререквизиты дисциплины: высшая математика, физика, теоретическая механика, информатика, инженерная графика.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

Код формируемых компетенций	Уровень освоения компетенции ¹	Планируемые результаты обучения по дисциплине характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	Частичное	Знать основные понятия сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета стержневых элементов конструкций при статических и динамических нагрузках; методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость. Уметь составлять расчетные схемы элементов конструкций; определять аналитически внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения при различных видах напряженно-деформированного состояния, выполнять расчеты на прочность и жесткость типовых элементов строительных конструкций. Владеть методами расчета на прочность и жесткость типовых элементов конструкций, способами выбора материала и геометрических размеров и форм элементов, обеспечивающих современные требования надежности и экономичности конструкций на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата.

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем 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, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Основные виды сложного сопротивления. Определение внутренних усилий. Напряжения в поперечном сечении стержня.	4	19	2	2		28	1/25	
2	Косой изгиб. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Расчет на прочность.	4	19	2	2		22	2/50	Рейтинг-контроль 1
3	Внецентренное растяжение и сжатие. Внутренние усилия. Напряжения. Расчет на прочность.	4	20	2	4		30	2/33	Рейтинг-контроль 2
4	Устойчивость сжатых стержней. Расчет на устойчивость сжатых стержней.	4	21		2		28	1/50	
5	Динамическое действие нагрузки. Ударная нагрузка.	4	21				20		Рейтинг-контроль 3
Всего за 4 семестр:				6	10		128	6/37,5	Зачет с оценкой
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				6	10		128	6/37,5	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Основные виды сложного сопротивления. Определение внутренних усилий. Напряжения в поперечном сечении стержня.

Содержание темы. Основные понятия сложного сопротивления. Определение внутренних усилий при произвольной силовой нагрузке. Принципы расчета на прочность и жесткость при сложном напряженном состоянии. Нормальные и касательные напряжения в поперечном сечении стержня. Напряженное состояние. Теории прочности.

Тема 2. Косой изгиб. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Расчет на прочность.

Содержание темы. Основные понятия и определения. Внутренние усилия при косом (сложном) изгибе. Опасное сечение, опасные точки. Условие прочности. Расчет на прочность при косом изгибе.

Тема 3. Основные понятия и определения Внецентренное растяжение и сжатие. ВСФ. Напряжения. Расчет на прочность.

Содержание темы. Внутренние усилия при внецентренном растяжении и сжатии. Напряжения в поперечном сечении стержня. Расчет на прочность. Ядро сечения.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1. Основные виды сложного сопротивления. Определение внутренних усилий. Напряжения в поперечном сечении стержня.

Содержание темы. Определение внутренних усилий при произвольной силовой нагрузке. Принципы расчета на прочность и жесткость при сложном напряженном состоянии. Нормальные и касательные напряжения в поперечном сечении стержня. Напряженное состояние. Теории прочности.

Тема 2. Косой изгиб. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Расчет на прочность.

Содержание темы. Внутренние усилия при косом (сложном) изгибе. Эпюры. Опасное сечение, опасные точки. Условие прочности. Расчет на прочность и жесткость при косом изгибе.

Тема 3. Основные понятия и определения Внецентренное растяжение и сжатие. ВСФ. Напряжения. Расчет на прочность.

Содержание темы. Внутренние усилия при внецентренном растяжении и сжатии. Напряжения в поперечном сечении стержня. Нулевая линия. Опасные точки. Расчет на прочность. Ядро сечения.

Тема 4. Устойчивость сжатых стержней. Расчет на устойчивость сжатых стержней.

Содержание темы. Критическая сила. Условие устойчивости. Влияние способа закрепления концов стержня на критическую силу. Пределы применимости формулы Эйлера. Расчет сжатого стержня на устойчивость по коэффициенту продольного изгиба.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Сопротивление материалов» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

- Интерактивная лекция (тема № 1, 2);
- Групповая дискуссия (тема № 2, 3);
- Разбор конкретных ситуаций (тема № 3, 4);
- Междисциплинарное обучение – применение знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте решаемой задачи (тема № 2.3).

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

6.1. Текущий контроль успеваемости

Контрольные вопросы для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль 1

1. Сложное сопротивление: основные понятия, классификация.
2. Основные виды сложного сопротивления.
3. Условие прочности при сложном сопротивлении.
4. Принципы расчета на прочность при сложном сопротивлении.
5. Косой изгиб: построение эпюр внутренних усилий; опасные сечения балки.
6. Нормальное напряжение в точке поперечного сечения балки при косом изгибе.
7. Опасные точки в поперечном сечении балки. Нулевая линия.
8. Условие прочности при косом изгибе.
9. Расчет на прочность балки при косом изгибе.
10. Виды расчета на прочность при косом изгибе.

Рейтинг-контроль 2

1. Изгиб с растяжением (сжатием)
2. Внутренние усилия при изгибе с растяжением (сжатием).
3. Нормальные напряжения при растяжении (сжатии) и изгибе.
4. Условие прочности при растяжении (сжатии) и изгибе.
5. Внецентренное сжатие (растяжение). Определение.
6. Внутренние усилия при внецентренном растяжении (сжатии)
7. Напряжения в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении (сжатии). Нулевая линия.
8. Опасные точки в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении (сжатии)
9. Условие прочности при внецентренном растяжении (сжатии).
10. Ядро сечения.

Рейтинг-контроль 3

1. Устойчивость упругого равновесия сжатого стержня. Общие понятия.
2. Задача Эйлера. Критическая сила.
3. Зависимость критической силы от способа закрепления стержня.
4. Критическое напряжение. Гибкость.
5. Пределы применимости формулы Эйлера.
6. Расчет сжатого стержня на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба. Условие устойчивости.
7. Ударное действие нагрузки. Основные понятия и допущения.
8. Динамический коэффициент при ударе.
9. Ударное сжатие. Условие прочности при ударе.
10. Ударный изгиб. Виды расчета на прочность при ударе.

6.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Зачет с оценкой

Контрольные вопросы к зачету с оценкой

1. Сложное сопротивление. Основные понятия.
2. Косой изгиб, определение, вид нагрузки.
3. Внутренние усилия в поперечном сечении балки при косом изгибе.
4. Напряжения возникают в поперечном сечении балки при косом изгибе.
5. Формула для определения нормального напряжения в точке поперечного сечения балки при косом изгибе.
6. Наибольшие нормальные напряжения при косом изгибе.
7. Положение нулевой линии в поперечном сечении балки при косом изгибе.
8. Опасное сечение при косом изгибе.
9. Условие прочности при косом изгибе.
10. Порядок расчета на прочность балки при косом изгибе. Виды расчета.
11. Внецентренное растяжением-сжатием, определение, вид нагрузки.
12. Внутренние усилия в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении-сжатии.
13. Нормальные напряжения в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении-сжатии.
14. Уравнение нулевой линии в поперечном сечении стержня при внецентренном растяжении-сжатии.
15. Расчет на прочность стержня при внецентренном растяжении-сжатии.
16. Виды расчета на прочность внецентренно сжатого стержня.
17. Ядро сечения. Определение. Порядок построения ядра сечения.
18. Устойчивость упругого равновесия сжатого стержня. Общие понятия.
19. Задача Эйлера. Критическая сила.
20. Зависимость критической силы от способа закрепления стержня.
21. Критическое напряжение. Гибкость.
22. Пределы применимости формулы Эйлера.
23. Формула Ясинского.
24. Зависимость критического напряжения от гибкости стержня.
25. Условие устойчивости сжатого стержня.
26. Расчет сжатого стержня на устойчивость с использованием коэффициента продольного изгиба.
27. Ударное действие нагрузки. Основные понятия и допущения.
28. Динамический коэффициент при ударе.

6.3. Самостоятельная работа студентов

Вопросы самостоятельной работы студентов

1. Косой изгиб балок стандартного поперечного сечения (двутавр, швеллер).
2. Расчет на прочность балок при косом изгибе.
3. Внецентренное сжатие: расчет на прочность стержней из хрупких материалов.
4. Определение внутренних усилий и построение эпюр при внецентренном сжатии.
5. Расчет на прочность стержней при внецентренном растяжении (сжатии).
6. Ядро сечения при внецентренном сжатии стержней с простыми сечениями (прямоугольник, круг, треугольник).

7. Динамическое действие нагрузки: виды динамической нагрузки, динамический коэффициент. Сравнение действия статической и динамической нагрузок.
8. Ударное воздействие. Продольный удар.
9. Ударное воздействие. Поперечный удар.
10. Расчет на прочность при ударном нагружении.

6.4. Тема расчетно-графической работы

«Сложное сопротивление. Расчет сжатых стержней на устойчивость»

Задача №1. Расчет на прочность балки при косом изгибе.

Задача № 2. Расчет стержня при внецентренном сжатии.

Задача № 3. Расчет сжатого стержня на устойчивость.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество экземпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
1	2	3	4
Основная литература			
1. Александров А.В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под ред. А. В. Александрова .— Изд. 4-е, испр. — Москва : Высшая школа, 2004 .— 560 с. : ил. — ISBN 5-06-003732-0.	2004	43	
2. Сопротивление материалов. Авторы Межецкий Г. Д. Библиография: Сопротивление материалов [Электронный ресурс] / Межецкий Г. Д. - М.: Дашков и К, 2013. - Электронное издание на основе: Межецкий Г. Д. Сопротивление материалов: Учебник / Г. Д. Межецкий, Г. Г. Загребин, Н. Н. Решетник; под общ. ред. Г. Д. Межецкого, Г. Г. Загребина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 432 с. - ISBN 978-5-394-01972-2.	2013		http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019722.html
3. Бурлакова, Алла Михайловна. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость прямых стержней [Электронный ресурс] : практикум / А. М. Бурлакова, С.	2019		<URL: http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/7927/1/01845.pdf >.

А. Маврина ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ) .— Владимир : ВлГУ, 2019 ISBN 978-5-9984-1019-2 .—			
Дополнительная литература			
1. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах: учебн. пособ./Атаров Н.М.-М.: НИЦ ИНФРА.-М.,2015.-407 с.ISBN9785160038711	2015		http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=
2. Маврина, Светлана Александровна. Сопротивление материалов : учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 270800 - "Строительство" по дисциплине "Техническая механика" / С. А. Маврина, И. А.Черноусова ; Владимир : Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2012 .— 143 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 143 .— ISBN 978-5-9984-0272-2.	2012	150	
3. Подскребко 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.			http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505146.

7.2. Периодические издания

«Известия вузов. Строительство».

7.3. 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.soprotmat.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины на кафедре АД имеются специальные помещения для проведения

- занятий лекционного типа (ауд. 1-110, 1-06);
- занятий практического/лабораторного типа (ауд. 1-06, 1-07);
- групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Рабочую программу составила доцент кафедры «Автомобильные дороги» Бурлакова А.М.

(ФИО, подпись)



Рецензент

(представитель работодателя)

Директор ООО «МТЗ Центр Владимир»



Бесналов А.Г.

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Заведующий кафедрой «Автомобильные дороги»



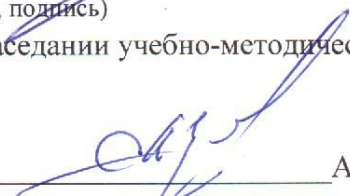
Вихрев А.В.

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.03.01 «Строительство»

Протокол № 1 от 02.09.2019 года

Председатель комиссии



Авдеев С.Н.

(ФИО, подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Сопротивление материалов»
по ОПОП 08.03.01 «Строительство», разработанную
доцентом Бурлаковой А.М.

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» составлена в соответствии с федеральным государственным стандартом высшего образования по направлению 08.03.01 «Строительство».

Содержание рабочей программы дисциплины «Сопротивление материалов» соответствует современному уровню и тенденциям развития механики и сопротивления материалов.

Структура и содержание дисциплины: дисциплина «Сопротивление материалов» состоит из лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов. Содержанием дисциплины «Сопротивление материалов» являются вопросы расчета типовых элементов конструкций на прочность и жесткость при сложном сопротивлении и при действии динамических нагрузок, а также расчет на устойчивость сжатых стержней. Содержание разделов рабочей программы отвечает требованиям ФГОС по формированию общепрофессиональных и профессиональных компетенций. В теоретической части дисциплины рассматриваются основы методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость, что позволяет приобрести необходимые знания для расчета элементов строительных конструкций.

Содержание дисциплины раскрывается путем проведения лекционных занятий и практических занятий, выполнением расчетно-графической работы.

Учебно-методическое и информационно обеспечение дисциплины «Сопротивление материалов» достаточно полное и представлено основной и дополнительной литературой, материалами из электронных библиотек и интернет-ресурсами. Рекомендуемая литература включает учебники и учебные пособия современных авторов последних лет издания.

Материально-техническое обеспечение дисциплины: лекционные занятия предусмотрены с использованием мультимедийных средств; электронных средств обучения. Оборудование лекционных аудиторий и лаборатории механических испытаний позволяет проводить учебные занятия в соответствии с современными требованиями к обучению.

Рабочая программа дисциплины «Сопротивление материалов» рекомендуется для использования в учебном процессе для студентов направления 08.03.01 «Строительство»

Директор ООО «МТЗ Центр Владимир»



А.Г. Беспалов