

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

« 03 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки **08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»**

Профиль/программа подготовки **промышленное и гражданское строительство**

Уровень высшего образования **бакалавриат**

Форма обучения **заочная**

Се- местр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. за- нятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточной атте- стации (экзамен/зачет/зачет с оцен- кой)
5	4/144	8	10	–	126	зачет с оценкой
Итого	4/144	8	10	–	126	зачет с оценкой

Владимир 2020

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: развитие умений и навыков для формирования у студентов различных компетенций, связанных с профессиональной деятельностью, необходимых при разработке и проектировании элементов строительных конструкций.

Задачи: усвоение студентами общих принципов расчета на прочность, жесткость и устойчивость базовых (типовых) элементов строительных конструкций при одновременном удовлетворении требований надежности и экономичности конструкций.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к дисциплинам базовой части учебного плана подготовки бакалавров по направлению 08.03.01 «Строительство».

Пререквизиты дисциплины: техническая механика, теоретическая механика, высшая математика, 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	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций (показатели освоения компетенции)
1	2	3
ОПК-1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	частичное	<p>Знать основные понятия и гипотезы сопротивления материалов, методы и практические приемы расчета отдельных (базовых) элементов конструкций при различных нагрузках (прежде всего – силовых).</p> <p>Уметь грамотно составлять расчетные схемы исследуемых элементов конструкций.</p> <p>Владеть навыками аналитического определения напряженно-деформированного состояния элементов конструкций при различных воздействиях.</p>

								нет
Итого по дисциплине			8	10		126	8/44	Зачет с оценкой

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Основные понятия и положения дисциплины. Виды сложного сопротивления. Вычисление напряжений в поперечном сечении стержня.

Тема 2. Косой изгиб. Внутренние силовые факторы. Понятия: нейтральная линия, опасное сечение балки, опасные точки поперечного сечения. Вычисление напряжений. Расчет на прочность.

Тема 3. Внецентренное растяжение и сжатие. Определение положения нейтральной линии. Вычисление напряжений. Расчет на прочность.

Тема 4. Устойчивость сжатых стержней.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 2. Косой изгиб. Методика определения положения нейтральной линии. Нахождение опасного сечения балки и опасных точек поперечного сечения. Вычисление напряжений в опасных точках поперечного сечения. Расчет на прочность.

Тема 3. Занятие 3.1. Внецентренное растяжение и сжатие. Методика определения положения нейтральной линии и опасных точек поперечного сечения. Вычисление напряжений. Расчет на прочность.

Занятие 3.2. Построение ядра сечения.

Тема 4. Устойчивость сжатых стержней. Формула Эйлера определения критической силы. Подход Тетмайера-Ясинского.

Тема 5. Динамическое действие нагрузки. Методика построения эпюры изгибающего момента при ударной нагрузке.

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:

- Групповая дискуссия (темы 2, 3, 4, 5)
- Разбор конкретных ситуаций (темы 2, 3, 4, 5)
 - Анализ ситуаций (темы 2, 3, 4, 5)

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 и задания для проведения текущего контроля

Рейтинг-контроль № 1. «Косой изгиб»

1. Сложное сопротивление: основные понятия. Виды сложного сопротивления, краткая характеристика каждого: ВСФ, возникающие напряжения.
2. Понятие нейтральной линии. Нахождение положения опасных точек поперечного сечения при сложном сопротивлении.
3. Косой изгиб: основные понятия и определения. Принципиальное отличие по нагрузке от прямого поперечного изгиба.
4. Косой изгиб: построение эпюр в разных плоскостях изгиба; ВСФ; определение опасного сечения балки.
5. Построение нейтральной линии при косом изгибе. Свойства нейтральной линии.
6. Опасные точки поперечного сечения при косом изгибе. Расчет на прочность.
7. Вычисление нормальных напряжений в произвольных точках поперечного сечения при косом изгибе.
8. Построение эпюр нормальных напряжений по контуру поперечного сечения при косом изгибе.

Рейтинг-контроль № 2. «Внецентренное сжатие и растяжение»

1. Внецентренное сжатие и растяжение. Краткая характеристика: ВСФ; возникающие напряжения.
2. Построение нейтральной линии при внецентренном сжатии и растяжении.
3. Определение опасных точек поперечного сечения при внецентренном сжатии и растяжении.
4. Условие прочности при внецентренном растяжении и сжатии. Расчет на прочность хрупких материалов.
5. Вычисление нормальных напряжений в произвольных точках поперечного сечения при внецентренном сжатии.
6. Построение эпюры нормальных напряжений в опасном сечении.
7. Построение ядра сечения: основные правила. Свойства ядра сечения.
8. Примеры построения ядра сечения.

Рейтинг-контроль № 3. «Устойчивость сжатого стержня»

1. Устойчивость сжатого стержня. Постановка задачи. Принципиальное отличие от центрального сжатия.
2. Основные понятия и определения теории устойчивости: устойчивость сжатого стержня; потеря устойчивости; гибкость стержня; критическая сила; деформированная ось.
3. Формула Эйлера вычисления критической силы. Пределы применимости формулы Эйлера.
4. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы.
5. Приведенная формула Эйлера. Коэффициент, учитывающий закрепление стержня.
6. Понятие о потере устойчивости при напряжениях за пределом пропорциональности.
7. Подход Тетмайера-Ясинского к нахождению критической силы.
8. Условие устойчивости. Коэффициент продольного изгиба.
9. Метод последовательных приближений в проектной задаче расчета на устойчивость.

6.2. Темы расчетно-графических работ

РГР №1. Расчет на прочность при косом изгибе.

РГР № 2. Расчет на прочность при внецентренном сжатии.

РГР № 3. Расчет сжатого стержня на устойчивость.

6.3. Перечень вопросов самостоятельной работы студента

1. Косой изгиб балок несимметричного поперечного сечения.
2. Внецентренное сжатие: расчет на прочность хрупких материалов.
3. Вычисление ВСФ и построение эпюр ВСФ при внецентренном сжатии.
4. Анализ положения ядра сечения при изменении положения нейтральной линии при внецентренном сжатии.
5. Динамическое действие нагрузки: виды динамической нагрузки, динамический коэффициент. Сравнение действия статической и динамической нагрузок.
6. Продольный удар. Основные формулы.
7. Поперечный удар. Основные формулы.

6.4. Перечень вопросов промежуточной аттестации (зачет с оценкой)

1. Основные понятия сопротивления материалов. Внешние и внутренние силы. Напряжения и деформации.
2. Основные допущения о свойствах материала и характере деформирования.
3. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций (модели формы).
4. Внешние воздействия. Классификация нагрузок (модели нагружения).
5. Понятие о расчетной схеме.

6. Внутренние силовые факторы (ВСФ). Метод сечений для определения ВСФ. Основные шаги практического использования этого метода.
7. Сложное сопротивление. Основные виды. ВСФ в каждом случае. Особенности расчета.
8. Косой изгиб. Основные понятия и определения.
9. Методика определения нормальных напряжений при косом изгибе.
10. Внецентренное сжатие и растяжение. Основные понятия и определения.
11. Расчет на прочность при сложном сопротивлении. Опасные точки поперечного сечения. Понятие нейтральной линии.
12. Косой изгиб: определение опасного сечения балки.
13. Построение нейтральной линии при косом изгибе.
14. Расчет на прочность при косом изгибе (понятия «опасное сечение балки», «опасные точки поперечного сечения»).
15. Определение положения нейтральной линии при внецентренном сжатии.
16. Методика определения нормальных напряжений при внецентренном сжатии.
17. Расчет на прочность при внецентренном сжатии.
18. Построение ядра сечения. Свойства ядра сечения.
19. Перемещения стержневых систем: основные понятия (понятие деформации, перемещения); виды перемещений; нагрузка, вызывающая перемещения.
20. Метод Мора: основные положения.
21. Интеграл Максвелла-Мора для вычисления перемещений стержневых систем.
22. Правила выбора единичного воздействия.
23. Правило Верещагина.
24. Устойчивость: основные понятия и определения.
25. Формула Эйлера вычисления критической силы. Пределы применимости формулы.
26. Влияние способа закрепления концов стержня на значение критической силы.
27. Устойчивость сжатого стержня. Подход Тетмайера-Ясинского к определению критической силы.
28. Практический метод расчета сжатых стержней на устойчивость.
29. Динамическое действие нагрузки.
30. Движение тела с постоянным ускорением. Динамический коэффициент.
31. Продольный удар.
32. Поперечный удар.

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	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ	
		Количество эк-земпляров изданий в библиотеке ВлГУ в соответствии с ФГОС ВО	Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература			
1. Александров А. В., Потапов В. Д., Державин Б. П. Сопротивление материалов: Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2009, 7-е изд. (можно и более ранние издания). ISBN 5-06-003732-0	2009	150	
2. Сопротивление материалов : учеб. пособие / С. А. Маврина, И. А. Черноусова ; Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2012. – 144 с. (Гриф УМО) ISBN 978-5-9984-0272-2	2012	155	
3. Андреев В. И., Паушкин А. Г., Леонтьев А. Н. Техническая механика: Учебник. Издание 2-е исправл. и дополн. – М.: Издательство АСВ, 2013. – 256 с. ISBN 978-5-93093-867-8. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938678.html	2013		ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
Дополнительная литература			
1. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ/ С. А. Маврина. – Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2008.	2008		электронная библиотека ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru/handle/123456789/1091
2. Буланов Э. А. Решение задач по сопротивлению материалов [Электронный ресурс]. – 5-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. ISBN 978-5-9963-2651-8 http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=539592	2015		ЭБС ZNANIUM znanium.com
3. Задания к самостоятельной работе по сопротивлению материалов [Электронный ресурс] / С. А. Маврина ; Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых (ВлГУ), 2018. — 35 с. : ил., табл.	2018		электронная библиотека ВлГУ http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/6990/1/00766.docx .
4. Бурлакова, А. М. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость прямых стержней :	2019	28	

практикум / А. М. Бурлакова, С. А. Маврина ; – Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столе- товых. – Владимир : Изд-во ВлГУ, 2019. – 139 с. – ISBN 978-5-9984-1019-2.			
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--

7.2. Периодические издания

1. Журнал "Популярная механика"

7.3. Интернет-ресурсы

1. <http://www.edu.ru/> сайт «Российское образование»;
2. <http://e.lib.vlsu.ru/> сайт электронной библиотеки ВлГУ.
3. <http://www.Sopromat.ru>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для проведения самостоятельной работы (06-1, 07-1, 110-1).

Лекционные занятия проводятся с использованием мультимедийных средств.

Рабочую программу составила
доцент кафедры «Автомобильные дороги»



С. А. Маврина

Рецензент
Главный инженер проекта
ООО «Проектный центр: «Гранит»



И. А. Федотова

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автомобильные дороги»
Протокол № 1 от 3 сентября 2020 года
Заведующий кафедрой
«Автомобильные дороги»



А. В. Вихрев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 08.03.01 «Строительство»
Протокол №1 от 03.09 2020 года



Председатель комиссии

С. Н. Авдеев