

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



Проректор  
по образовательной деятельности

А.А.Панфилов

« 01 » 09 2016г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Профиль/программа подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения заочная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
4	6/216	12	6	6	165	Экз.(27), КР
Итого	6/216	12	6	6	165	Экз.(27), КР

Владимир 2016

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Соппротивление материалов» являются:

- освоение основных методов исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в типовых элементах конструкций;
- изучение методов проектных и проверочных расчетов типовых элементов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к базовой части дисциплин учебного плана подготовки бакалавров направления 15.03.05.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания высшей математики, теоретической механики, инженерной графики, физики, материаловедения.

Дисциплина «Соппротивление материалов» служит основой для изучения дисциплин «Детали машин и основы конструирования», «Технологические процессы в машиностроении».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

Дисциплина «Соппротивление материалов» нацелена на формирование профессиональных компетенций (ПК) бакалавров.

### **Профессиональные компетенции:**

- способность использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2).

В результате освоения данной дисциплины студент должен демонстрировать следующие результаты образования:

**Знать** методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий; стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

**Уметь** использовать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий (ПК-2);

Владеть навыками использования методов стандартных испытаний по определению физико-механических и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартных методов их проектирования, прогрессивных методов эксплуатации изделий (ПК-2).

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					СРС	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	КП/КР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	Введение. Цели и задачи сопротивления материалов. Основные понятия и гипотезы.	4						12			
2	Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Напряжения и деформации	4						16			
3	Простые виды деформаций: растяжение-сжатие, сдвиг, кручение, прямой изгиб.	4						16			
4	Растяжение-сжатие. Продольная сила. Нормальное напряжение. Перемещения и деформации. Закон Гука.	4		2	2	2		10	3/50		
5	Механические испытания материалов. Допускаемое напряжение. Расчет на прочность	4				2		10	1/50		
6	Сдвиг. Кручение. Крутящий момент. Касательное напряжение. Расчет на прочность и жесткость при кручении валов.	4		2		2		10	2/50		
7	Практический расчет на прочность, элементов, работающих на сдвиг.	4		2				10	1/50		

8	Прямой изгиб. Внутренние усилия. Напряжения при чистом и поперечном изгибе. Расчет на прочность балок при изгибе. Рациональные поперечные сечения балки.	4		2	2			10	2/50	
9	Перемещения при прямом изгибе. Метод Мора.	4						8		
10	Сложное сопротивление. Основные понятия. Принципы расчета на прочность при сложном сопротивлении.	4			2			12	1/50	
11	Косой изгиб. Внутренние усилия. Напряжения. Расчет на прочность.	4		2				10	1/50	
12	Напряженно-деформированное состояние. Основные понятия.	4						16		
13	Изгиб с кручением. Внутренние усилия. Напряжения. Расчет на прочность по теориям прочности	4		2				10	1/50	
14	Динамическое действие нагрузки. Динамический коэффициент. Расчет на прочность при ударном нагружении. Расчет на прочность при повторно-переменных напряжениях.	4						15		
	Итого			12	6	6	КР	165	12/50	Экзамен (27)

#### 4.2. Лабораторные работы

№ лабор. работы	Тема лабораторной работы	Трудоем. в часах
1	Статические испытания на растяжение	2
2	Статические испытания на сжатие	2
3	Статические испытания на кручение	2
	Итого	6

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении лекций применяются мультимедийные технологии на основе электронных образовательных ресурсов в сочетании с активными и интерактивными формами проведения занятий:

- опережающая самостоятельная работа (изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции);
- работа в команде (совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера при выполнении лабораторных работ);
- разбор конкретных ситуаций: конференция и дискуссия (защита отчетов по лабораторным работам);
- 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 Экзаменационные вопросы

1. Цели и задачи дисциплины «Сопротивление материалов».
2. Основные допущения о свойствах материалов.
3. Схематизация форм элементов.
4. Основные типы опор. Реакции опор.
5. Нагрузка: сосредоточенная сила, распределенная нагрузка, пара сил.
6. Расчетная схема.
7. Основные типы балок.
8. Внутренние силы. Метод сечений. Внутренние силовые факторы (ВСФ)
9. Классификация видов деформаций по ВСФ.
10. Определение ВСФ. Построение эпюр.
11. Напряжения в точке: полное, нормальное и касательное.
12. Перемещения и деформации.
13. Относительные деформации.
14. Растяжение – сжатие. Продольная сила. Эпюра продольной силы.
15. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
16. Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.
17. Перемещения при растяжении и сжатии. Удлинение (укорочение) стержня.
18. Механические свойства материалов. Допускаемое напряжение.
19. Расчет на прочность при растяжении-сжатии. Условие прочности. Виды расчета.
20. Расчет на жесткость стержней при растяжении – сжатии.
21. Кручение. Крутящий момент. Эпюра  $M_k$ .
22. Касательные напряжения в поперечном сечении вала при кручении.
23. Перемещения и деформации при кручении.
24. Расчет на прочность валов при кручении. Условие прочности.
25. Расчет на жесткость валов при кручении.
26. Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе. Эпюры  $M_z$ ,  $Q_y$ .
27. Напряжения в поперечном сечении балки при изгибе.
28. Расчет балок на прочность при изгибе. Условие прочности.
29. Сложное сопротивление. Внутренние усилия.
30. Косой изгиб. Внутренние усилия. Эпюры. Опасное сечение балки.
31. Напряжение при косом изгибе. Расчет на прочность.
32. Изгиб с кручением валов. Внутренние усилия. Эпюры.
33. Расчет на прочность валов при изгибе с кручением по теориям прочности.
34. Эквивалентное напряжение.
35. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Динамический коэффициент.
36. Расчет на прочность при ударном нагружении. Динамический коэффициент.
37. Влияние конструктивно-технологических факторов на предел выносливости.
38. Повторно-переменные нагрузки. Усталость. Предел выносливости.

39. Расчет на прочность при циклических напряжениях.
40. Контактные напряжения. Основные понятия.

### 6.2. Курсовая работа

Тема курсовой работы « Расчет на прочность при сложном сопротивлении и ударной нагрузке».

### 6.3. Самостоятельная работа студентов

Вопросы самостоятельной работы студентов:

1. Внутренние силы. Метод сечения.
2. Внутренние силовые факторы.
3. Напряжение в точке сечения тела.
4. Статический момент плоского сечения. Центр тяжести плоского сечения.
5. Осевые моменты инерции. Центробежный момент инерции.
6. Моменты инерции относительно параллельных осей.
7. Главные оси и главные моменты инерции.
8. Геометрические характеристики сложных сечений.
9. Механические испытания материалов. Характеристики прочности материалов.
10. Условие прочности при растяжении-сжатии.
11. Допускаемые напряжения.
12. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
13. Расчет на прочность при растяжении - сжатии.
14. Кручение. Крутящий момент.
15. Напряжение в поперечном сечении вала при кручении.
16. Условие прочности при кручении.
17. Деформация при кручении. Условие жесткости при кручении.
18. Расчет вала на прочность и жесткость.
19. Прямой изгиб. Внутренние усилия. Эпюры.
20. Напряжения при поперечном изгибе.
21. Выбор рационального сечения балки.
22. Расчет балки на прочность при изгибе.
23. Перемещения при изгибе. Метод Мора.
24. Расчет балки на жесткость при изгибе.
25. Сложное сопротивление. Виды сложного сопротивления.
26. Расчет балки на прочность при косом изгибе.
27. Расчет вала при изгибе с кручением.
28. Ударная нагрузка.
29. Коэффициент динамичности.
30. Расчет на прочность балки при ударе.

## 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. 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?book info=44729> .

3. Сборник задач по сопротивлению материалов: Учеб. пособие / П.В. Грес, В.Н. Агуленко, Л.А. Краснов и др. – М.: Издательство АСВ, 2012. – 103 с. ISBN 978-5-4372-0034-6.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200346.html>

4. Техническая механика. Кн. 2. Сопротивление материалов. Авторы под ред. Д.В. Чернилевского, В.В. Астанин

Библиография: Техническая механика. Кн. 2. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. Д.В. Чернилевского, В.В. Астанин - М.: Машиностроение, 2012. - Электронное издание на основе: Техническая механика: в 4 кн. / под ред. Д.В. Чернилевского. Кн. 2. Сопротивление материалов: учебное пособие / В.В. Астанин. М.: Машиностроение, 2012. 160 с. - ISBN 978-5-94275-604-8.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756048.html>

**б) дополнительная литература:**

1. Подскребко М.Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко.- Минск: Высш. шк., 2007.- 797 с.- ISBN 978-985-06-1293-9.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505146>

2. Подскребко М.Д. Сопротивление материалов. Основы теории упругости, пластичности, ползучести и механики разрушения [Электронный ресурс]: учеб. пос./ М.Д. Подскребко.-Минск: Высш. шк., 2009.- 669 с.-ISBN 978-985-06-1373-8. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505197>

3. Подскребко М.Д. Сопротивление материалов. Практикум по решению задач [Электронный ресурс] : учебник / М.Д. Подскребко.-Минск: Высш. шк., 2009.- 688 с.- ISBN 978-985-06-1458-2.

[http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505283.](http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505283)

978-5-7638-2308-0 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=440876>

4. Сопротивление материалов. Том 5: Учебное пособие / Богомаз И.В., Мартынова Т.П., Москвичев В.В. - 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство АСВ, 2011. – 168 с. ISBN 978-5-93093-829-6 <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938296.html>

**в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

<http://www.es.vlsu.ru:81/> - учебный сайт, на котором размещены дистанционные курсы для студентов заочного обучения на факультетах ВлГУ и для студентов дневного обучения;

<http://www.edu.ru/> портал «Российское образование»;

<http://e.lib.vlsu.ru/> сайт электронной библиотеки ВлГУ.

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**8.1. Лекционные занятия** -- с использованием мультимедийных средств:

- а) комплект электронных презентаций и слайдов;
- б) аудитория, оснащенная проектором, экраном, ноутбуком.

**8.2. Лабораторные занятия** – с использованием мультимедийных средств, лабораторных испытательных машин:

- а) комплект электронных презентаций и слайдов;
- б) презентационная техника (проектор, экран, компьютер);
- в) лабораторные испытательные машины и установки.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Рабочую программу составила доцент кафедры сопротивления материалов  
Бурлакова А.М.

Рецензент

Директор ООО  
"МТЗ Центр Владимир"

(место работы, должность, ФИО, подпись)

А.Г. Беспалов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Сопротивление материалов

Протокол № 1 от 1.09.2016 г.

Заведующий кафедрой д.г.- м.н., профессор В.В.Филатов

(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

Протокол № 1 от 1.09.2016 г.

Председатель комиссии д.т.н., профессор В.В. Морозов

(ФИО, подпись)

### 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 \_\_\_\_\_

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 \_\_\_\_\_