

Министерство образования и науки РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых



УТВЕРЖДАЮ  
Проректор  
по учебно-методической  
работе

А.А.Панфилов

«27» 01 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сопротивление материалов

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль/программа подготовки - Автомобильный сервис

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения - очная

семестр	Трудоем- кость, зач. ед./час	Лек- ций, час	Прак- тич. занятий, час	Лабор. ра- бот, час	СРС	Форма промежу- т. кон- троля
4	3 (108 час.)	18	-	18	36	экзамен (36 час.)
итого	3 (108 час.)	18	-	18	36	экзамен (36 час.)

Владимир, 2016

13-14 поли

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Соппротивление материалов» являются:

- Изучение инженерных методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- Формирование навыков создания расчетных схем типовых элементов конструкций;
- Изучение методов подбора размеров, нагрузок, материала типовых элементов конструкций на основе расчетных схем.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к базовой части .

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знание высшей математики, физики, теоретической механики и владение навыками работы на персональных компьютерах.

Дисциплина «Соппротивление материалов» служит основой для изучения дисциплин: «Детали машин и основы конструирования», «Безопасность жизнедеятельности» и др.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### **Общекультурные компетенции:**

- способность к самоорганизации и самообразованию (ОК-7).

### **Общепрофессиональные компетенции:**

- готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ОПК - 3).

### **Профессиональные компетенции:**

- готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочных работ по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов (ПК-2);
- способность проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием (ПК-4).

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

**Знать** – предметное содержание всех изученных разделов дисциплины, их взаимосвязь; основополагающие понятия и методы расчетов на прочность и жесткость; принципы работы, основы и порядок расчетов типовых элементов конструкций ( ОПК - 3);

**Уметь** – составлять механико-математические модели типовых элементов конструкций; выполнять расчеты на прочность, жесткость и долговечность элементов конструкций при простых видах нагружений, выполнять и читать строительные чертежи (ОПК – 3, ПК-2);

**Владеть** – инженерными методами расчетов при обосновании конкретных типов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость (ПК - 4).



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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ 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/%)	Форма текущего контрольного успеха
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС		
1	Расчет на прочность при статическом нагружении	4							
1.1	Введение. Предмет и объекты сопротивления материалов. Понятие о прочности, жесткости и устойчивости. Сила и её характеристика.		1	2			2		
1.2	Внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы: главный вектор, главный момент и их составляющие. Эпюра.		3	2			4	0,5/25	
1.3	Геометрические характеристики плоских сечений.		5	2			6	0,5/25	Р-к №1
1.4	Внутренние напряжения и их связь с внутренними силовыми факторами.		7	2			4	1/50	
1.5	Закон Гука. Испытания материалов на растяжение. Механические свойства материалов. Условия прочности.		9	2		2			
1.6	Центральное растяжение-сжатие. Расчет на прочность.		11	2		4	4	2/33	
1.7	Сдвиг. Модуль сдвига различных материалов. Расчет на прочность.		13	2		4	4	2/33	Р-к №2
1.8	Виды изгибов. Чистый изгиб. Расчет на прочность.		15	2		4	6	2/33	
1.9	Кручение. Расчет на прочность и жесткость.		17 - 18	2		4	6	2/33	Р-к №3
	<b>итого</b>			18	-	18	36	10/28	Экз.

## 5. Образовательные технологии

Ориентация на тактические образовательные технологии, являющиеся конкретным способом достижения целей образования в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки «Сопротивление материалов»; 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. Рейтинг-контроль знаний студентов

Проводится три рейтинг-контроля знаний студентов в сроки, установленные приказом ректора ВлГУ.

этап 1 – 5-6 неделя;

этап 2 – 10-11 неделя;

этап 3 – 17-18 неделя.

### 6.2. Самостоятельная работа студентов

*Темы для самостоятельной работы студентов:*

1. Геометрические характеристики плоских сечений для параллельных осей.
2. Напряженное состояние в точке. Тензор напряжения и его свойства.
3. Главные значения и главные оси напряжения.

Критерии оценки по рейтинговой системе, предусматривающий сдачу экзамена бакалавром по направлению 23.03.03:

*первая составляющая* – оценка преподавателем итоговой учебной деятельности студента в течение семестра по 60-балльной шкале. Из них: 5 – посещение занятий; 15-рейтинг-контроль №1; 15-рейтинг-контроль №2; 15-рейтинг-контроль №3; 10-выполнение семестрового плана самостоятельной работы;

*вторая составляющая* - оценка сдачи экзамена по 40-балльной шкале. На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса и решает задачу. Полные ответы на теоретические вопросы оцениваются по 10 баллов; верно решенная задача оценивается в 20 баллов.

*Суммарный балл* определяет оценку в соответствии с Положением «О рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов в ВлГУ».



## ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

1. Введение. Основные определения, допущения и принципы.
2. Внутренние силы. Метод сечений.
3. Напряжения в точке: полное, нормальное и касательное.
4. Перемещения и деформации.
5. Растяжение – сжатие. Продольная сила. Эпюра продольной силы.
6. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
7. Деформации при растяжении-сжатии. Закон Гука.
8. Перемещения при растяжении и сжатии. Удлинение (укорочение) стержня.
9. Механические свойства материалов. Допускаемое напряжение.
10. Расчет на прочность при растяжении-сжатии. Условие прочности. Виды расчета.
11. Расчет на жесткость стержней при растяжении – сжатии.
12. Кручение. Крутящий момент. Эпюра  $M_k$ .
13. Касательные напряжения в поперечном сечении вала при кручении.
14. Перемещения и деформации при кручении.
15. Расчет на прочность валов при кручении. Условие прочности.
16. Расчет на жесткость валов при кручении.
17. Прямой изгиб. Внутренние усилия при изгибе. Эпюры  $M_z$ ,  $Q_y$ .
18. Напряжения в поперечном сечении балки при изгибе.
19. Расчет балок на прочность при изгибе. Условие прочности.
20. Сложное сопротивление. Косой изгиб.
21. Изгиб с кручением валов. Расчет на прочность.
22. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Удар. Динамический коэффициент.  
Расчет на прочность при ударном нагружении
23. Расчет на прочность при динамических нагрузках. Удар. Динамический коэффициент.  
Расчет на прочность при ударном нагружении
24. Предел выносливости. Расчет на прочность при циклических напряжениях.
25. Контактные напряжения. Основные понятия.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К РЕЙТИНГ-КОНТРОЛЮ

### *Рейтинг-контроль №1*

1. Полярный момент инерции.
2. Внутренние силы. Метод сечения.
2. Внутренние силовые факторы.

3. Напряжение в точке сечения тела.
4. Статический момент плоского сечения.
5. Центр тяжести плоского сечения.
6. Осевые моменты инерции.
7. Центробежный момент инерции.
8. Моменты инерции относительно параллельных осей.
9. Главные оси и главные моменты инерции.
10. Геометрические характеристики сложных сечений.
11. Продольная сила при растяжении-сжатии и её эпюра.
12. Механические испытания материалов.
13. Характеристики прочности и пластичности материалов.
14. Условие прочности при растяжении-сжатии.
15. Допускаемые напряжения.
16. Расчет на прочность при растяжении - сжатии.
17. Закон Гука. Модули упругости.
18. Нормальное напряжение в поперечном сечении стержня.
19. Прочность. Жесткость. Устойчивость.
20. Уравнения равновесия.
21. Связи. Реакция связей.
22. Типы опор.
23. Правила знаков для ВСФ.
24. Распределенная нагрузка и её виды.
25. Интегральные уравнения статики.

### *Рейтинг-контроль №2*

1. Чистый сдвиг.
2. Закон Гука при сдвиге.
3. Что такое кручение?
4. Крутящий момент и метод его определения.
5. Напряжение в поперечном сечении вала при кручении.
6. Условие прочности при кручении.
7. Деформация при кручении.
8. Условие жесткости при кручении.
9. Расчет вала на прочность.
10. Расчет вала на жесткость.
11. Виды изгибов.
12. Чистый изгиб.
13. Геометрическая задача при изгибе.
14. Физическая задача при изгибе.
15. Статическая задача при изгибе.
16. Условие прочности при изгибе.

- γ
17. Расчет балки на прочность при изгибе.
  18. Эпюра нормального напряжения при изгибе.
  19. Нейтральная плоскость и нейтральная линия.
  20. Рациональное сечение балки: двутавр, швеллер, уголки.
  21. Критерий качества профиля.
  22. Осевой момент сопротивления.
  23. Модуль сдвига различных материалов.
  24. Геометрическая задача при сдвиге.
  25. Статическая задача при сдвиге.

γ *Рейтинг-контроль №3*

1. Косой изгиб. Определение.
  2. Сложное сопротивление. Метод решения задач.
  3. Расчет балки на прочность при косом изгибе.
  4. Ударная нагрузка.
  5. Коэффициент динамичности.
  6. Расчет на прочность балки при ударе.
  7. Равновесие стержней: устойчивое, неустойчивое.
  8. Коэффициент запаса прочности.
  9. Формула Эйлера.
  10. Опасные сечения и опасные точки.
  11. Коэффициент приведенной длины.
  12. Расчет на прочность стержня.
  13. Внецентренное растяжение-сжатие.
  14. Нулевая линия.
  15. Эпюра нормального напряжения при внецентренном растяжении-сжатии.
  16. Ядро сечения и способ его построения.
  17. Условие прочности при внецентренном растяжении-сжатии.
  18. Гибкость стержня.
  19. Условие прочности стержня.
  20. Осевой момент сопротивления.
  21. От чего зависит коэффициент динамичности?
  22. Уравнение упругой линии.
  23. Какие ВСФ действуют в сечении балки в случае косоугольного изгиба?
  24. Уравнение нулевой линии при косом изгибе.
  25. Стрела прогиба.
- γ



## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Сопротивление материалов»

### 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?book info=](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?book info=44729](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. Машиностроение».

г) *интернет-ресурс:* [sopromat.ru](http://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. **Лабораторные занятия** - с использованием мультимедийных средств, лабораторных испытательных машин и ПЭВМ:

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

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».



Рабочую программу составил профессор кафедры «Сопротивления материалов» Филатов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Сопротивления материалов» «22» *Филатов* 2016 г., протокол № *19*

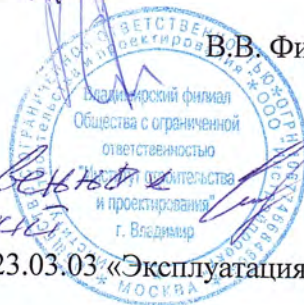
И.о. заведующий кафедрой

*В.В. Филатов*

Рецензент:

*Нацдальник отдела*

*искусственных сооружений*



Программа одобрена на заседании УМК направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

Протокол № *26* от *27* 2016 г. января *2016г*

Председатель УМК

*Кириллов*

Кириллов А.Г.

### 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

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой