

2013 2. пр.

4013

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



УТВЕРЖДАЮ
 Проректор
 по учебно-методической работе

А.А.Панфилов
 « 06 » 04 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Профиль подготовки «Организация и безопасность движения»

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоем- кость зач. ед./час.	Лек- ции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	3/108	18	18	18	27	Экзамен (27)
Итого	3/108	18	18	18	27	Экзамен (27)

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является изучение инженерных методов расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость.

Задачами дисциплины «Сопротивление материалов» являются

- изучение основных законов и принципов сопротивления материалов;
- изучение механических свойств и характеристик конструкционных материалов;
- формирование навыков создания расчетных схем типовых элементов конструкций;
- изучение методов подбора размеров, нагрузок, материалов типовых элементов конструкций на базе этих расчетных схем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к обязательным дисциплинам вариативной части Б1.

Для освоения дисциплины «Сопротивление материалов» необходимы знания

- теоретической механики (сила, связи и их реакции, аксиомы статики, условия равновесия систем сил, теория моментов, приведение системы сил к центру),
- математики (алгебраические уравнения, системы уравнений, геометрия плоских фигур и объемов, тригонометрия на плоскости, системы координат, исследование функций, дифференциальное и интегральное исчисление, основы векторного анализа),
- начертательной геометрии и инженерной графики (проекции на плоскость, правила инженерной графики, постановка размеров),
- иностранных языков (перевод технических текстов).

Дисциплина «Сопротивление материалов» является базой для многих дисциплин («Прикладная механика», «Автомобили», «Безопасность транспортных средств», «Основы технической эксплуатации подвижного состава», «Надежность автодорог», «Техническая экспертиза транспортных средств»).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины «Сопротивление материалов» обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

знать

- принципы, лежащие в основе формирования расчетной схемы типовых элементов конструкций (ОПК-3);
- методы определения внутренних усилий в стержнях (ОПК-3);
- принципы расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость (ОПК-3);

уметь

- составлять расчетные схемы типовых элементов конструкций (ОПК-3);
- строить эпюры внутренних усилий (ОПК-3);
- рассчитывать типовые элементы конструкций на прочность, жесткость и устойчивость (ОПК-3);

владеть

- инженерными методами расчета типовых элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость (ОПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	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)
			Неделя семестра	Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС	КП / КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Основные понятия сопротивления материалов. Схематизация и классификации материалов, форм конструкций, опор, нагрузок	4	1	1					2		1/100	
2	Геометрические характеристики сечений стержней	4	1	1		2			3		1/33	
3	Метод сечений. Внутренние усилия. Напряжения и деформации	4	3	2					2		2/100	
4	Деформация центрального растяжения-сжатия. Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость	4		1, 3, 5							2/18	
5	Сдвиг. Деформация кручения	4		5, 7		2	2	2	2		2/33	Рейт. контр. 1
6	Прямой поперечный изгиб	4		7, 9		2	3	2	3		2/29	
7	Сложное сопротивление. Косой изгиб	4		11		2	2	2	2		2/33	Рейт. контр. 2

8	Деформация кручения изгибом	с	4	2	2	2	2	2					
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	Устойчивость сжатого стержня		4	1	1	2	2	2				2/50	
10	Динамическое действие нагрузки. Удар. Переменные нагрузки		4	3	3	2	6	6				2/25	Рейт. контр. 3
Всего				18	18	27	16/29,6					Экзамен (27)	

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении лекционных занятий предусматривается использование мультимедиа технологий.

В течение всего семестра используется рейтинговая система контроля обучающихся.

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

Темы расчетно-графических работ

РГР 1. Расчет стержней на прочность при центральном растяжении-сжатии, кручении, прямом изгибе

РГР 2. Расчет стержней на прочность при сложных видах деформации

РГР 3. Расчет стержней на динамические нагрузки. Устойчивость сжатого стержня

Вопросы к экзамену

- Основные понятия сопротивления материалов
- Модель материала сопротивления материалов
- Схематизация и виды форм конструкций
- Моделирование и виды нагрузок и опор
- Геометрические характеристики сечений: определения, обозначения, единицы измерения
- Формулы для геометрических характеристик простых фигур
- Определение положения центра тяжести сложной фигуры
- Формулы, связывающие моменты инерции относительно параллельных осей координат
- Определение положения главных центральных осей
- Формулы для вычисления главных моментов инерции
- Метод сечений
- Составляющие внутренних усилий в поперечном сечении стержня, правила знаков для них
- Напряжения: определения, обозначения, правила знаков, единицы измерения
- Перемещения и деформации: определения, обозначения, единицы измерения, правила знаков
- Механические испытания материалов на растяжение

- Механические испытания материалов на сжатие
- Центральное растяжение-сжатие: определение, примеры
- Формула для нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при центральном растяжении-сжатии
- Условие прочности материала. Расчет на прочность при центральном растяжении-сжатии
- Формулы для относительных линейных деформаций и перемещений при центральном растяжении-сжатии
- Сдвиг. Закон Гука при сдвиге
- Кручение: определение, примеры
- Формула для касательных напряжений в поперечном сечении стержня круглого сечения при кручении
- Формулы для относительных углов закручивания и углов поворота сечений при кручении
- Расчеты на прочность и жесткость при кручении
- Прямой поперечный изгиб: определение, примеры. Чистый изгиб
- Дифференциальные соотношения между внутренними усилиями, внутренними усилиями и нагрузками при прямом поперечном изгибе
- Формула для нормальных напряжений в поперечном сечении стержня при прямом поперечном изгибе
- Формула Журавского
- Расчет на прочность при прямом поперечном изгибе
- Определение перемещений в стержне при прямом поперечном изгибе
- Сложное сопротивление стержня: определение, виды, примеры. Принцип суперпозиции
- Деформация косоугольного изгиба: определение, примеры, формула для нормальных напряжений в поперечном сечении стержня
- Расчет на прочность при косоугольном изгибе
- Деформация кручения с изгибом стержня круглого поперечного сечения: определение, примеры, вычисление нормальных и касательных напряжений в поперечном сечении стержня
- Расчет на прочность при кручении с изгибом
- Устойчивость: определение, основные понятия, примеры
- Формула Эйлера
- Формула Ясинского
- Расчет критической нагрузки сжатого стержня
- Динамические нагрузки: определение, основные виды, примеры работающих на динамические нагрузки конструкций
- Расчет на ударную нагрузку
- Основы расчета на переменные нагрузки

Темы рейтинговых контрольных работ

- Р/к 1. Определение геометрических характеристик сечений стержней
- Р/к 2. Расчет стержней на прочность при сложных видах деформации
- Р/к 3. Расчет стержней на прочность при кручении с изгибом

Самостоятельная работа студентов имеет целью углубленное изучение некоторых разделов дисциплины, приобретение умения работать со специальными литературой и Интернет-ресурсами.

Раздел 1. *Основные понятия сопротивления материалов. Схематизация и классификации материалов, форм конструкций, опор и нагрузок.* Основные гипотезы сопротивления материалов. Конструкционные материалы. Примеры типовых элементов конструкций

Раздел 2. *Геометрические характеристики сечений стержней.* Таблицы геометрических характеристик простейших фигур

Раздел 3. *Метод сечений. Внутренние усилия. Напряжения и деформации.* Силы внешние и внутренние. Примеры типовых элементов конструкций, работающих на простые виды деформации

Раздел 4. *Деформация центрального растяжения-сжатия. Механические характеристики материалов. Расчет на прочность и жесткость.* Механические характеристики хрупких и пластичных конструкционных материалов при растяжении и сжатии. Варианты использования условия прочности материала

Раздел 5. *Сдвиг. Деформация кручения.* Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге

Раздел 6. *Прямой поперечный изгиб.* Дифференциальные соотношения между внутренними усилиями, внутренними усилиями и нагрузками. Перемещения в балках. Расчет на жесткость

Раздел 7. *Сложное сопротивление. Косой изгиб.* Принцип суперпозиции. Виды сложного сопротивления. Нейтральная линия сечения

Раздел 8. *Деформация кручения с изгибом.* Напряжения в поперечном сечении стержня при кручении с изгибом. Расчет на прочность

Раздел 9. *Устойчивость сжатого стержня.* Устойчивое и неустойчивое равновесие. Условие устойчивости сжатого стержня. Критерий применимости формулы Эйлера

Раздел 10. *Динамическое действие нагрузки. Удар. Переменные нагрузки.* Виды динамических нагрузок. Усталость. Предел выносливости

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) Основная литература:

1. Межецкий Г. Д. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]. М.: Дашков и К, 2013. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019722.html>
2. Евтушенко С. И., Дукмасова Т. Р. и др. Сопротивление материалов: Сборник задач с решениями. Учебное пособие. М: ИЦ РИОР; НИЦ ИНФРА-М, 2014. 210 с. ISBN 978-5-369-01160-7. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390026>
3. Варданян Г. С., Андреев В. И. и др. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. Под ред. Г. С. Варданяна, Н. М. Атарова. Учебник. М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. 512 с. ISBN 978-5-16-009587-5. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=448729>

б) Дополнительная литература:

1. Основы метода конечных элементов. Введение. Расчет стержневых систем. Конспект лекций. Сост. Л. Е.Кондратьева. Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2007. 36 с.
2. Расчет стержневых систем. Практикум. Часть 1. Сост.: В. М.Кислов, Л. Е.Кондратьева и др. Владимир: Изд-во ВлГУ, 2009. 86 с.
3. Атаров Н. М. Сопротивление материалов в примерах и задачах. Учебное пособие. М: ИНФРА-М, 2010. 407 с. ISBN 978-5-16-003871-1. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=191566>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- Мультимедийные средства + наборы слайдов (лекционные занятия)
- Комплекты тестов для текущего контроля знаний
- Плакаты и планшеты по отдельным темам
- Испытательные машины и установки (лабораторные работы)

**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 _____