

Министерство образования и науки 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
 « 01 » _____ 09 _____ 2016 г.

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 очная (ускоренная)

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз./зачет)
1	2/72				72	зачет
3	4/144	36	18	18	36	Экз.(36),КР
Итого	6/216	36	18	18	108	36

Владимир, 2016

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями дисциплины «Сопротивление материалов» являются:

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к базовой части.

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

Дисциплина «Сопротивление 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 «Сопротивление 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 (ПК-2);

тельных 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)					Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Форма текущего контроля студентов
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КП/КР	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Переаттестация	1						72		Зач.
1	Расчет на прочность при статическом нагружении	3								
1.1	Введение. Предмет и объекты сопротивления материалов. Понятие о прочности, жесткости и устойчивости объекта. Сила и её характеристика. Гипотезы в сопротивлении материалов.		1	2				2		
1.2	Внутренние силы. Метод сечения. Внутренние силовые факторы: главный вектор, главный момент и их составляющие. Эпюра.		2	4				2	2/50	
1.3	Геометрические характеристики плоских сечений.		3	2	2			2	1/25	
1.4	Внутренние напряжения и их связь с внутренними силовыми факторами.		4	2				4		
1.5	Испытания материалов на растяжение. Механические свойства материалов. Закон Гука. Условия прочности.		5	2		4		4		
1.6	Балка. Виды опор. Связь. Реакция связи. Метод определения		6	2				2	1/25	Р-к №1
1.7	Центральное растяжение-сжатие. Расчет на прочность.		7	2	2	4		2	2/25	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.8	Сдвиг. Модуль сдвига различных материалов. Расчет на прочность.		8	2	2	4		2	2/25	
1.9	Виды изгибов. Чистый изгиб. Расчет на прочность.		9	2	2	2		2	2/33	
1.10	Кручение. Расчет на прочность и жесткость.		10 - 11	4	2	4		4	2/20	Р-к №2
2	Сложное сопротивление									
2.1	Косой изгиб.		12 - 13	2	2			2	1/25	
2.2	Внецентренное растяжение-сжатие. Ядро сечения.		14 - 16	4	2			4	2/33	Р-к №3
2.3	Устойчивое и неустойчивое равновесие упруго-сжатых стержней. Формула Эйлера.		17	2	2			4	1/25	
2.4	Динамическое действие нагрузки. Удар.		18	4	2					
	Всего:			36	18	18	+	108	16/22	экз.

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

ВОПРОСЫ К ПЕРЕАТТЕСТАЦИИ

1. Метод сечения.
2. Напряжение. Смещение. Деформация.
3. Растяжение-сжатие. Условие прочности. Расчет на прочность.

6.1. Курсовая работа

Курсовая работа включает:

- а) определение геометрических характеристик плоских фигур;
- б) расчет элементов конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе;
- в) расчет элементов конструкций при сложном сопротивлении (изгиб с кручением круглых валов);
- г) расчет на прочность при динамическом нагружении;

6.2. Рейтинг-контроль знаний студентов

- а) рейтинг-контроль в сроки, установленные графиком учебного процесса;
- б) контроль выполнения этапов расчетно-графических работ в заданные сроки:
этап 1 – 5-6 неделя
этап 2 – 11-12 неделя
этап 3 – 17-18 неделя
- в) выполнение и защита расчетно-графических работ.

Темы расчетно-графических работ:

1. Геометрические характеристики плоских сечений.
2. Расчет на прочность балки при растяжении-сжатии.
3. Расчет на прочность балки при изгибе.

6.3. Самостоятельная работа студентов

Темы 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.
4. Смещение. Уравнения однородной деформации.
5. Тензор чистой деформации и его свойства.
6. Главные значения и главные оси деформации.
8. Закон Гука для изотропного объекта.
9. Модули упругости и их свойства.

Критерии оценки по рейтинговой системе, предусматривающей сдачу экзамена бакалавра по направлению 15.03.05 (3 семестр):

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. Оценка знаний за каждый полный теоретический ответ по 10 баллов, за верно решенную задачу – 20 баллов.

Суммарный балл определяет оценку в соответствии с рекомендациями и положением ВЛГУ.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

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

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К РЕЙТИНГ- КОНТРОЛЮ

Рейтинг-контроль № 1

1. Стрела прогиба.
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.
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.

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.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Сопrotивление материалов»

а) основная литература

1. Сопrotивление материалов [Электронный ресурс]/Межецкий Г.Д. – Дашков и К, 2013. <http://www.studentlibrary.ru/ISBN9785394019722.html>.
2. Атаров Н.М. Сопrotивление 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. Варданын Г.С. Сопrotивление материалов с основами теории упругости: учебник/Под ред. Г.С.Варданына, 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. Подскребко М.Д. Сопrotивление 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. Сопrotивление 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. Сопrotивление 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>.

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

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

<http://www.cs.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

7.1. Лекционные занятия – с использованием мультимедийных средств:

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

7.2. 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 составил профессор кафедры сопротивления материалов
В.В. Филатов


Рецензент

(представитель работодателя):

начальник отдела искусственных сооружений Владимирского филиала ООО «ИН-
СТРОЙПРОЕКТ» А.А. Симкин


_____ (место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Сопротивление материалов
Протокол № 1 от сентября 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 сентября 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 _____