

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ  В.И. Рязжских

«29» июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Сопротивление материалов»

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Конструкторско-технологическое обеспечение кузнечно-штамповочного производства

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / -

Форма обучения Очная / -

Год начала подготовки 2018 г.

Автор программы



/ Хван Д.В. /

Заведующий кафедрой
прикладной математики и механики



/ Рязжских В.И. /

Руководитель ОПОП



/ Петренко В.Р. /

Воронеж 2018

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель изучения дисциплины

– изучение методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость деталей машин и элементов конструкций.

Освоение дисциплины должно способствовать формированию основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости технических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований, умению обрабатывать результаты экспериментов с использованием современных методов.

1.2 Задачи освоения дисциплины

– овладение инженерными методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем при различных видах напряженного состояния и различных условиях силового и температурного воздействия;

– знакомство с методами расчета на прочность некоторых типов оболочек;

– проведение лабораторных испытаний и исследований механических свойств материалов.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к дисциплинам базовой части блока Б.1 учебного плана.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Сопротивление материалов» направлен на формирование компетенции:

ОПК-1 – способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать основные модели сопротивления материалов и границы их применения (модели материалов, форм, сил), основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжений при напряженно-деформированном состоянии в элементах конструкций.
	уметь выполнять оценку элементов конструкций по прочности, жесткости и другим критериям работоспособности.

	владеть навыком выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками проведения расчетов по механике деформируемого тела.
--	---

4 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Сопротивление материалов» составляет 4 зачетные единицы.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:					
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	18	18			
Самостоятельная работа	90	90			
Курсовой проект	—	—			
Контрольная работа	—	—			
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой	+	Зачет с оценкой			
Общая трудоемкость, часов	144	144			
Зачетных единиц	4	4			

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Всего, час
1	Введение. Растяжение и сжатие	Основные задачи. Расчетная схема. Принципы сопротивления материалов. Напряжения, деформации. Классификация видов деформирования. Нормальная сила. Нормальное напряжение. Условие прочности. Условие жесткости.	4	4	4	15	27

2	Кручение.	Гипотеза плоских сечений. Касательное напряжение. Полярный момент инерции поперечного сечения. Поперечный момент сопротивления сечения. Условия прочности и жесткости.	2	2	4	10	18
3	Изгиб.	Внутренние силовые факторы: поперечная сила, изгибающий момент. Нормальное и касательное напряжения. Осевые моменты инерции и сопротивление поперечного сечения. Условия прочности по нормальным и касательным напряжениям. Расчет на прочность. Перемещения при изгибе. Интеграл Мора. Расчет на жесткость.	4	4	20	–	28
4	Сложное сопротивление.	Косой изгиб. Условия прочности. Уравнение нейтральной линии. Расчет на прочность. Внецентренное растяжение – сжатие. Условия прочности. Уравнение нейтральной линии. Расчет на прочность. Совместное действие изгиба с кручением. Построение эпюр изгибающих моментов и крутящих моментов. Условия прочности согласно теориям прочности: энергетическая, наибольших касательных моментов. Расчет на прочность.	4	4	4	15	27
5	Устойчивость сжатых стоек.	Понятие устойчивости равновесия. Критическая сила. Задача Эйлера. Зависимость критической силы от условий закрепления. Гибкость стержня. Радиус инерции сечения. Расчет на устойчивость по коэффициенту уменьшения допускаемого напряжения на сжатие.	2	2	4	15	23
6.	Динамическая нагрузка.	Расчет на прочность и жесткость при ударе. Коэффициент динамичности в зависимости от высоты падающего груза, скорости перемещения ударяемого тела. Влияние жесткости упругой системы на ее прочность и жесткость.	2	2	2	15	21
Итого			18	18	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Испытание малоуглеродной стали на растяжение. (Лабораторная работа № 1)
2. Испытание цилиндрических образцов из пластичного и хрупкого материала на сжатие. (Лабораторная работа № 2)
3. Испытание на кручение круглого стального образца. (Лабораторная работа № 3)
4. Определение ударной вязкости. (Лабораторная работа № 4)

5. Определение модуля упругости и коэффициента поперечной деформации. (Лабораторная работа № 7)
6. Определение прогибов и угла поворота поперечных сечений двухопорной балки. (Лабораторная работа № 9)
7. Определение перемещений при косом изгибе. (Лабораторная работа № 11)
8. Определение критической силы для сжатого стержня. (Лабораторная работа № 13)

5.3 Перечень практических работ

1. Расчеты на прочность при растяжении – сжатии.
2. Расчеты на прочность при кручении валов.
3. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
4. Расчеты на прочность балок.
5. Расчеты на прочность при косом изгибе.
6. Расчеты на прочность при внецентренном растяжении – сжатии.
7. Расчеты на прочность при совместном действии изгиба и кручения.
8. Расчеты на устойчивость сжатых стоек.
9. Расчеты на прочность при ударных нагрузках.

6 ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

6.1 Курсовое проектирование

Не предусмотрено учебным планом.

6.2 Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения

Заочное обучение не предусмотрено.

7 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	Знать основные модели сопротивления материалов и границы их применения (модели материалов, форм, сил), основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжений при напряженно-деформированном состоянии в элементах конструкций.	Активная работа на практических и лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите домашних заданий.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
	Уметь выполнять оценку элементов конструкций по прочности, жесткости и другим критериям работоспособности.	Решение стандартных практических задач, написание домашнего задания.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.
	Владеть навыком выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками проведения расчетов по механике деформируемого тела.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке домашнего задания.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах.

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 3 семестре по следующей системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
ОПК-1	Знать основные модели сопротивления материалов и границы их применения (модели материалов, форм, сил), основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряжений при напряженно-деформированном состоянии в элементах конструкций.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	Уметь выполнять оценку элементов конструкций по прочности, жесткости и другим критериям работоспособности.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть навыком выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; навыками проведения расчетов по механике деформируемого тела.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Нормальное напряжение при растяжении стержня равно:

а) $\sigma = NF$;

б) $\sigma = \frac{F}{N}$;

в) $\sigma = \frac{N}{F}$;

г). $\sigma = N \cdot F$.

2. Изменение длины стержня при растяжении равно:

а) $\Delta l = \frac{NF}{lE}$;

б) $\Delta l = \frac{FF}{Nl}$;

в) $\Delta l = \frac{NL}{FF}$;

г). $\Delta l = NlFE$.

3. Наибольшее касательное напряжение при кручении вала равно:

а) $\tau = M_k W_p$;

б) $\tau = \frac{W_p}{M_k}$;

в) $\tau = \frac{M_k}{W_p}$;

г). $\tau = \frac{1}{M_k W_p}$.

4. Угол поворота концевых сечений вала равно:

а) $\varphi = \frac{M_k J_p}{l G};$

б) $\varphi = \frac{M_k G}{l J_p};$

в) $\varphi = \frac{J_p G}{M_k l};$

г) $\varphi = \frac{M_k l}{J_p G}.$

5. Условие прочности при кручении записывается в виде:

а) $\tau = \frac{M_k}{J_p} \leq [\tau];$

б) $\sigma = \frac{M_k}{W_p} \leq [\sigma];$

в) $\tau = M_k W_p \leq [\tau];$

г) $\tau = \frac{M_k}{W_p} \leq [\tau].$

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Нормальная сила равна 10 кН. Площадь поперечного сечения – 100 мм². Следовательно:

- а) Нормальное напряжение равно 20 МПа;
- б) Нормальное напряжение равно 150 МПа;
- в) Нормальное напряжение равно 100 МПа;
- г) Нормальное напряжение равно 0 МПа.

2. Крутящий момент равен 5 кН·м. Диаметр вала равен 50 мм. Следовательно:

- а) Касательное напряжение равно 0 МПа;
- б) Касательное напряжение равно 10 МПа;
- в) Касательное напряжение равно 27,2 МПа;
- г) Касательное напряжение равно 128,5 МПа.

3. Диаметр вала равен 100 мм. Следовательно:

- а) Полярный момент инерции сечения равен 150 мм⁴;
- б) Полярный момент инерции сечения равен 100 мм⁴;
- в) Полярный момент инерции сечения равен 10⁷ мм³;
- г) Полярный момент инерции сечения равен 0.

4. Расчетный изгибающий момент $5 \text{ кН}\cdot\text{м}$; диаметр круглого поперечного сечения равен 100 мм . Следовательно:

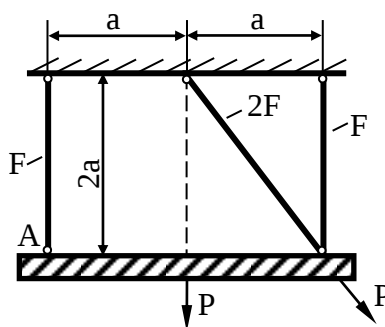
- а) Нормальное напряжение равно 10 МПа ;
- б) Нормальное напряжение равно 40 МПа ;
- в) Нормальное напряжение равно $163,5 \text{ МПа}$;
- г) Нормальное напряжение равно $52,5 \text{ МПа}$.

5. Диаметр круглого поперечного сечения равен 100 мм . Следовательно:

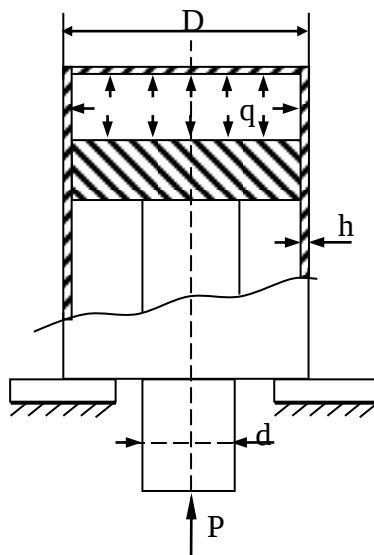
- а) Полярный момент сопротивления сечения равен 200 мм^2 ;
- б) Полярный момент сопротивления сечения равен $2 \cdot 10^5 \text{ мм}^3$;
- в) Полярный момент сопротивления сечения равен 10^5 мм^3 ;
- г) Полярный момент сопротивления сечения равен 10^6 мм^3 .

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задача 1. Подобрать площади поперечных сечений стержней и определить вертикальное смещение точки А (модуль упругости материала стержней $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$), если $a = 1 \text{ м}$; $P = 50 \text{ кН}$; $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$.



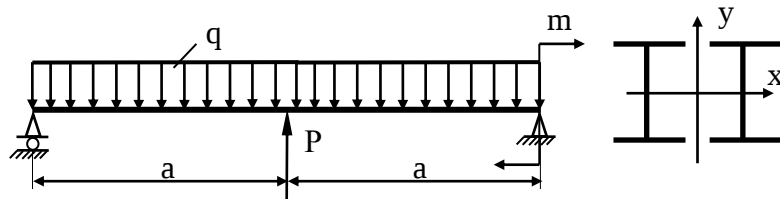
Задача 2. Произвести расчет на прочность штока поршня компрессора, создающего в цилиндре давление $q = 30 \text{ МПа}$, если $D = 50 \text{ мм}$; $h = 2 \text{ мм}$; $d = 15 \text{ мм}$; $[\sigma]_c = 160 \text{ МПа}$.



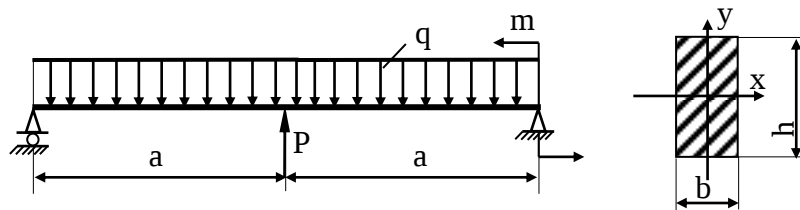
Задача 3. Стальной вал сплошного сечения передает мощность $N = 60$ кВт. Частота вращения вала $n = 240$ об/мин. Определить диаметр вала из расчета на прочность и жесткость, если $[\tau] = 40$ МПа, а допускаемый угол закручивания $[\varphi] = 1^\circ$ (длина вала 1 м, модуль сдвига $G = 8 \cdot 10^4$ МПа).

Указание: $M = 9736 \frac{N}{n}$, где M – скручивающий момент, Н·м; N – мощность, кВт; n – об/мин.

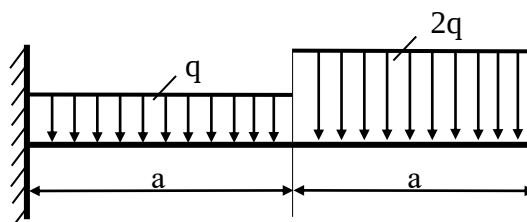
Задача 4. Подобрать сечение балки в форме двух двутавров, если $a = 3$ м; $P = 60$ кН; $m = 10$ кНм; $q = 10$ кН/м; $[\sigma] = 160$ МПа.



Задача 5. Проверить прочность балки, если $[\sigma] = 160$ МПа. Принять $a = 2$ м; $q = 4$ кН/м; $P = 20$ кН; $m = 30$ кНм; $h = 20$ см; $b = 12$ см.



Задача 6. Определить максимальный прогиб, если $q = 20$ кН/м; $a = 1$ м; $E = 2 \cdot 10^5$ МПа; $EJ_x = \text{const}$, сечение балки – швеллер № 14. Проверить жесткость балки, если $[\gamma] = 0,003$ а.



Задача 7. Определить из расчета на устойчивость при $[n_y] = 3$ требуемый диаметр штанги поршневого насоса с диаметром поршня 480 мм, работающего при давлении $1,2$ Н/мм². Расчетная длина штанги $l = 1,4$ м; Материал сталь Ст.5; $E = 2,15 \cdot 10^5$ Н/мм².

Задача 8. Определить коэффициент запаса прочности детали по разрушению, если главные напряжения в ней равны: 300 МПа; 400 МПа; 200 МПа, а пределы прочности её материала $\sigma_{вр} = 500$ МПа; $\sigma_{вс} = 700$ МПа.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Какие принципы используются в сопротивлении материалов?
2. Дать определение понятий прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкций.
3. Объясните суть закона Гука.
4. Объясните суть принципы независимости действия нагрузок.
5. Что такое нормальное напряжение?
6. Что такое касательное напряжение?
7. Что такое относительная линейная деформация?
8. Что такое относительная угловая деформация?
9. Что такое нормальная сила?
10. Как записывается условие прочности при растяжении – сжатии?
11. Что такое крутящий момент?
12. Запишите условие прочности при кручении.
13. Что такое абсолютный угол закручивания?
14. Что такое относительный угол закручивания?
15. Чему равен поперечный момент сопротивления сечения круглого вала?
16. Чему равен поперечный момент инерции сечения круглого вала?
17. Что такое изгибающий момент?
18. Что такое поперечная сила?
19. Какие напряжения возникают в балке при чистом изгибе?
20. Какие напряжения возникают в балке при прямом изгибе?
21. Как определяется изгибающий момент?
22. Как определяется поперечная сила?
23. Запишите условия прочности при чистом изгибе.
24. Запишите условия прочности при поперечном изгибе.
25. Назовите виды сложного сопротивления.
26. Запишите условие прочности при косом изгибе.
27. Запишите условие прочности при внецентренном растяжении – сжатии.
28. Запишите условие прочности при изгибе с кручением.
29. Критическая сила Эйлера.
30. Коэффициент приведения длинны стержня.
31. Условия применимости формулы Эйлера.
32. Что такое коэффициент динамичности?
33. Условие прочности при ударе.

34. Условие жесткости при ударе.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме Зачета с оценкой по тестовым билетам, каждый из которых содержит 5 вопросов, 5 стандартных задач и 5 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, каждое правильное решение стандартной и прикладной задачи оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 15.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 10 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 12 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 12 до 15 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Сопротивление материалов. Введение.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.
2	Расчет на прочность при растяжении – сжатии.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.
3	Расчеты на прочность при кручении.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.
4	Геометрические характеристики плоских сечений.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.
5	Расчеты на прочность при изгибе.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.
6	Расчеты на прочность при сложном сопротивлении.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.
7	Расчеты на устойчивость сжатых стоек.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.
8	Расчеты на прочность при ударе.	ОПК-1	Тест, устный опрос – зачет с оценкой.

7.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка теста, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка решения задач, и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита домашнего задания осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Александров, А. В. Сопротивление материалов [Текст]: учебник / А. В. Александров, В. Д. Потаров, Б. П. Державин. – 2-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 1995. – 595 с.; 200. – 560 с; 2001. – 560 с.

(Рекомендовано Мин. обр. РФ в качестве учебника)

2. Алмаметов Ф.З. Расчетные и курсовые работы по сопротивлению материалов [Текст]: учеб. пособие / Ф. З. Алмаметов [и др.]. – 3-е изд., стереотип. – СПб.: Лань, 2005. – 368 с.: ил. – ISBN 5– 8114– 0640– 1.

Дополнительная литература

3. Воропаев, А. А. [и др.]. Лабораторный практикум по курсу «Сопротивление материалов» [Текст]: учеб. пособие / А. А. Воропаев [и др.]. – Воронеж: ГОУВПО "Воронежский государственный технический университет", 2002. – 133 с.

4. Воропаев А. А. [и др.]. Задания на расчетно-проектировочные работы по курсу "Сопротивление материалов" и руководство к их выполнению [Текст]: учеб. пособие / А. А. Воропаев [и др.]. – Воронеж: ВГТУ, 2004. – 95 с.

5. Воропаев, А. А. [и др.]. Расчетно-проектировочные работы по курсу " Сопротивление материалов" [Текст]: учеб. пособие. – Воронеж: ВГТУ, 2005. – 103 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсо-информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Microsoft Word,
Microsoft Excel, Internet Explorer,
виртуальные лабораторные работы на ПЭВМ.

Электронный каталог научной библиотеки:
<https://cchgeu.ru/university/elektronnyy-katalog/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы № 311/2 206/2 110/2

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий, оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала

Перечень оборудования: модели узлов и деталей машин, проектор Epson, 3 компьютера, программное обеспечение.

Машина универсальная разрывная УМ-5

– Пресс для статических испытаний 2ПГ-250

– Испытательная машина на кручение КМ-50

– Твердомер шариковый ТШ-2

– Копер маятниковый МК-30

– Прибор АИД-4

– Измеритель деформаций и усилий ИТЦ-02

– Проектор Epson EMP-x5

– Экран на штативе Projecta Prof 200x200

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Сопротивление материалов» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняются домашние задания.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение навыков расчета на прочность, жесткость, устойчивость изделий машиностроения, элементов конструкций и машин. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию о видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Методика выполнения домашнего задания изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы домашнего задания должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины проводится проверкой лабораторных и практических работ и их защитой.

Освоение дисциплины оценивается на зачете с оценкой.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции и (или) при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально

	и полно использовать все возможности лабораторных работ, необходимо: разобрать материал по соответствующей теме; ознакомиться с соответствующим разделом учебника; проработать дополнительную литературу и источники; ознакомиться с материалом в конспекте. Четко соблюдать график выполнения лабораторных работ. Выполнение лабораторных работ проходит под руководством преподавателя. Обучающимся проводится самостоятельная обработка результатов испытаний, составление отчета.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также изучение конспектов лекций; - выполнение домашних заданий; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад.
Подготовка к промежуточной аттестации	При подготовке к промежуточной аттестации необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, решение задач на практических занятиях, выполнение лабораторных работ.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2019	
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2019	
3	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2019	
4	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2020	
5	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2020	
6	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2020	

7	Актуализирован раздел 8.1 в части состава учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31.08.2021	
8	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2021	
9	Актуализирован раздел 9 в части состава материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса	31.08.2021	