

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»
в городе Борисоглебске



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

Л.В.Болотских

«02» сентября 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Соппротивление материалов»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильные дороги

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы _____ /Попов А.М./

Заведующий кафедрой
Теплогазоснабжения и
вентиляции

/ Чудинов Д.М./

Руководитель ОПОП

/ Каратаева Т.В./

Борисоглебск 2019

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Курс «Сопротивление материалов» имеет своей **целью** подготовить будущего специалиста к проведению самостоятельных расчетов конструкций и элементов конструкций промышленного и гражданского строительства.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи дисциплины - дать студенту:

- необходимые представления о работе конструкций, расчетных схемах, задачах расчета плоских и пространственных элементов строительных конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- знания о механических системах и процессах, необходимые для изучения специальных дисциплин на кафедрах металлических, железобетонных и других конструкций.
- устойчивые навыки по применению изученных методов к расчёту элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость; по оптимальному проектированию исследуемых объектов.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Сопротивление материалов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Сопротивление материалов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен проводить и организовывать изыскания для разработки проекта, строительства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, анализировать их результаты

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы расчета элементов конструкций при различных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов
	уметь грамотно составлять расчетные схемы, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости
	владеть методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, в том числе методами расчётного обоснования, с использованием универсальных и специализированных

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Сопротивление материалов» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	54	54
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курс/сессия
		3/3
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	92	92
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Часы на контроль	4	4
Общая трудоемкость: академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная / заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Раскрытие статически неопределимых систем методом сил.	Потенциальная энергия деформации стержня в общем случае нагружения. Основные	4/2	2/-	4/2	8/18	18/22

		энергетические теоремы: Кастильяно, взаимности работ и перемещений. Формула Мора для определения перемещения. Правило А.К. Верещагина. Структурный анализ расчётной схемы при определении степени статической неопределимости системы. Метод сил.					
2	Продольно-поперечный изгиб стержня.	Продольно-поперечный изгиб гибкого стержня. Приближённое решение. Оценка влияния продольной силы. Условие прочности.	4/1	2/-	4/1	8/18	18/20
3	Расчёт балок на упругом основании.	Гипотезы и расчётные модели оснований. Бесконечно длинные балки.	4/1	2/2	4/1	8/18	18/22
4	Расчёт тонкостенных стержней открытого профиля.	Свободное и стеснённое кручение стержня. Секториальные геометрические характеристики сечения. Центр изгиба. определение внутренних усилий, нормальных и касательных напряжений в сечении стержня.	2/-	4/1	2/-	10/18	18/19
5	Обзор изученных методов расчёта на прочность, жёсткость и устойчивость.	Методы расчёта на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкции.	2/-	4/1	2/-	10/20	18/21
Итого			18/4	18/4	18/4	54/92	108/104

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Определение потенциальной энергии деформации стержня при различных видах нагружения.
2. Продольно-поперечный изгиб стержня.
3. Расчёт балок на упругом основании.
4. Расчёт тонкостенного стержня открытого профиля.
5. Расчёт стержня на прочность, жёсткость и устойчивость.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ

АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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 пятибалльной шкале оценками:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно»;
- «не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	отлично	хорошо	удовлет.	неудовл.	не аттест.
ПК-1	знать основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы расчета элементов конструкций при различных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов	Посещение и работа на лекционных занятиях	Посещено не менее 90%, наличие конспекта	Посещено не менее 75%, наличие конспекта	Посещено не менее 50%, наличие конспекта	Лекции посещены частично	Лекции не посещены, отсутствует конспект
	уметь грамотно составлять расчетные схемы, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости	Посещение и работа на практических занятиях	Решены все текущие тестовые задачи	Решено не менее 75% из текущих тестовых задач	Решено не менее 50% из текущих тестовых задач	Решено менее половины из текущих тестовых задач	Практич. занятия не посещены, тестовые задачи не решены
	владеть методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, в том числе методами расчётного обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	Решение прикладных задач в виде выполнения расчетно-графических заданий (РГР)	РГР выполнено в срок, в полном объеме, получены верные ответы	РГР выполнен о в срок, ход решения верный, неточные ответы	РГР выполнено не в срок, ошибки в ходе решения и ответах исправлены	РГР выполнено неверно	РГР не выполнено

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 5 семестре для очной формы обучения, в 3/3 сессии для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-1	знать основные принципы, положения и гипотезы сопротивления материалов, методы расчета элементов конструкций при различных воздействиях, прочностные характеристики и другие свойства конструкционных материалов	Теоретические вопросы при проведении зачета	Верных ответов 60-100%	Верных ответов менее 60%
	уметь грамотно составлять расчетные схемы, определять теоретически и экспериментально внутренние усилия, напряжения, деформации и перемещения, подбирать необходимые размеры сечений стержней из условий прочности, жесткости и устойчивости	Решение стандартных задач по индивидуальным вариантам на практических занятиях	РГР выполнено, допущенные в ходе решения ошибки исправлены	РГР не выполнено или выполнено неверно
	владеть методами проектирования и мониторинга зданий и сооружений, в том числе методами расчетного обоснования, с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов	Выполнение расчетно-графических заданий (РГР)	РГР выполнено, допущенные в ходе решения ошибки исправлены	РГР не выполнено или выполнено неверно

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

Тестирование на знание теоретического материала проводится во время зачета.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

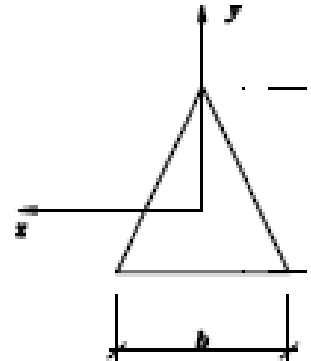
Указания: Все задания имеют 5 вариантов ответа, из которых правильный только один.

1. По какой формуле определяется максимальное напряжение в балке треугольного поперечного сечения при действии изгибающего момента M_z ?

1) $\sigma_{\max} = \frac{M_z \cdot 2b}{J_z \cdot 3}$; 2) $\sigma_{\max} = \frac{M_z \cdot 1}{W_z \cdot 3} h$; 3)

$\sigma_{\max} = \frac{M_z \cdot 2h}{J_z \cdot 3}$;

4) $\sigma_{\max} = \frac{M_z \cdot 1}{J_z \cdot 3} h$; 5) $\sigma_{\max} = \frac{M_z \cdot 2}{J_z \cdot 3} h$;

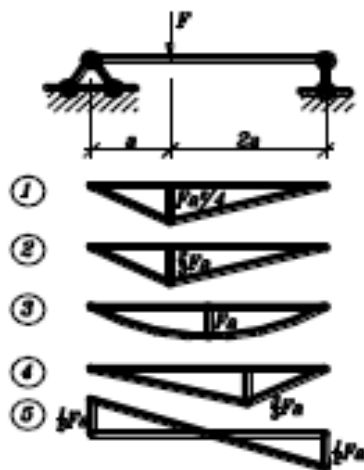


2. Каким точным дифференциальным уравнением описывается изгибная ось балки?

1) $V''(x) = \pm \frac{M(x)}{EI}$; 2) $\frac{V''(x)}{((1+(V')^2)^{\frac{3}{2}})} = \pm \frac{M(x)}{EI}$; 3) $\frac{V''(x)}{1+(V')^2} = \pm \frac{M(x)}{EI}$;

4) $V''(x) = \pm M(x) \cdot EI$; 5) $V''(x) = \pm M(x)$;

3. Укажите правильную эпюру изгибающих моментов



4. Укажите условие прочности при растяжении – сжатии.

1) $\sigma = R$; 2) $\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \leq R$; 3) $\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \approx R$; 4) $\sigma_{\max} = \frac{N}{A} \geq R$; 5)

$\sigma = \frac{N}{A} \leq R$;

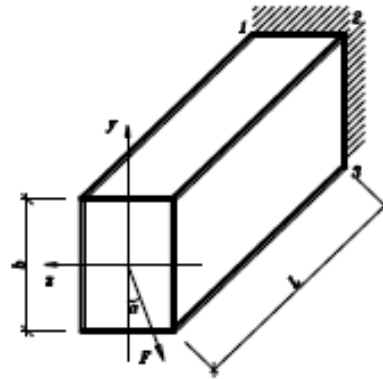
5. В поперечном сечении стержня $b \times h$ ($0 \leq x \leq b$, $-h/2 \leq y \leq h/2$) действует M_x , Q_y и N . Указать формулу для определения максимального нормального напряжения.

$$1) \sigma = \frac{M_x \cdot N}{J_z \cdot b \cdot h}; \quad 2) \sigma = \frac{M_x}{W_z} + \frac{N}{b \cdot h}; \quad 3) \sigma = \frac{M_x}{W_z} \cdot \frac{h}{2} + \frac{N}{b \cdot h}; \quad 4) \sigma = \frac{Q_y \cdot S_z^*}{J_z \cdot b} + \frac{N}{b \cdot h};$$

$$5) \sigma = \frac{M_x}{J_z \cdot b} + \frac{N}{b \cdot h};$$

6. Какой вид напряженного состояния изображен на рисунке:

- 1) Растяжение
- 2) Кручение
- 3) Плоский изгиб
- 4) Косой изгиб
- 5) Внецентренное сжатие

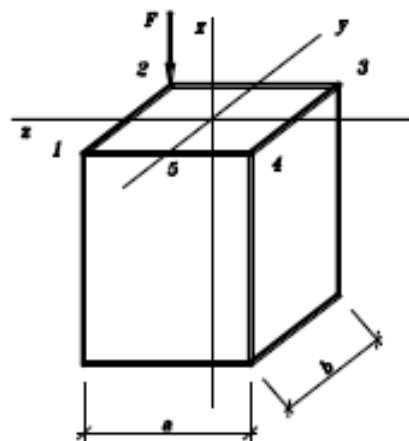


7. Определить напряжение в т. 2, если

$$1) \sigma = -3.33 \frac{F}{a^2}; \quad 2) \sigma = -4.33 \frac{F}{a^2};$$

$$3) \sigma = -2.33 \frac{F}{a^2};$$

$$4) \sigma = -2.00 \frac{F}{a^2}; \quad 5) \sigma = -5.67 \frac{F}{a^2};$$



8. По какой теории записано условие прочности $\epsilon_{\max} \leq \epsilon_{\text{п.н.с.}}$

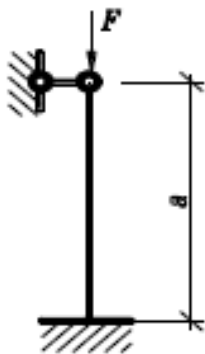
- 1) Первой
- 2) Второй
- 3) Третьей
- 4) Четвертой

9. Укажите формулу, по которой определяются главные напряжения

$$1) \sigma_{\max/\min} = \sigma_x \cos^2 \alpha + \sigma_y \sin^2 \alpha + \tau_{xy} \sin 2\alpha; \quad 2) \sigma_{\max/\min} = \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2};$$

$$3) \sigma_{\max/\min} = \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x - \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau_{xy}^2}; \quad 4) \sigma_{\max/\min} = \pm \frac{\sigma_x + \sigma_y}{2};$$

10. Какой коэффициент приведения длины следует принять в формуле Эйлера для данной схемы закрепления стержня:



- 1) $\mu=1.7$; 2) $\mu=0.7$; 3) $\mu=1.0$; 4) $\mu=0.5$; 5) $\mu=2$;

11. Среды называется, если каждый её элементарный объём не имеет пустот и разрывов.

- 1) сплошной 2) однородной 3) изотропной 4) упругой 5) ортотропной

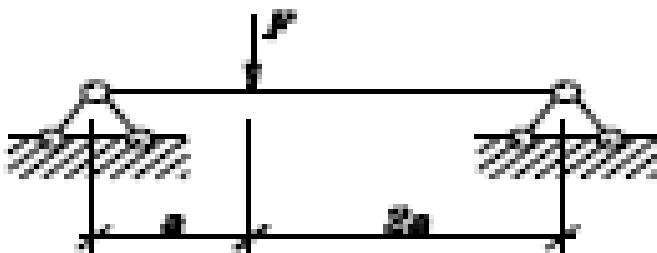
12. Для каких расчётов используется статистический момент плоского сечения

- 1) при расчетах на прочность;
 2) при расчетах на жесткость;
 3) для определения центра тяжести сечения;
 4) при расчетах на устойчивость
 5) при расчетах на кручение

13. Определить наибольшее по абсолютной величине продольное усилие.

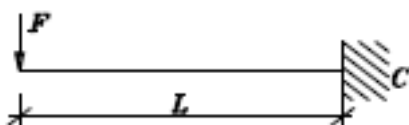


14. Определить реакцию в опоре С.



- 1) $\frac{2}{3}F$ 2) $\frac{1}{2}F$ 3) $\frac{3}{2}F$ 4) 0
 5) F

15. Определить вертикальную реакцию в заделке С.



16. Какое из выражений является условием прочности при растяжении:

$$1) \sigma_{\max, p} = \frac{N_{\max, p}}{A} \leq R_p; \quad 2) \sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z} \leq R; \quad 3) \tau_{\max, p} = \frac{Q_{\max}}{A} \leq |\tau|_p;$$

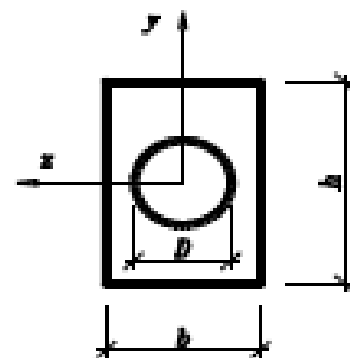
$$4) \tau_{\max} = \frac{M_x}{W_p} \leq |\tau|; \quad 5) \tau_{\max} = \frac{Q_y S_z^{\max}}{J_z b} \leq |\tau|;$$

17. Какое внутреннее усилие возникает при растяжении (сжатии):

- 1) Изгибающий момент.
- 2) Крутящий момент
- 3) Поперечная сила
- 4) Продольная сила
- 5) Сдвигающая сила

18. Укажите правильное значение момента сопротивления относительно оси (материал хрупкий)

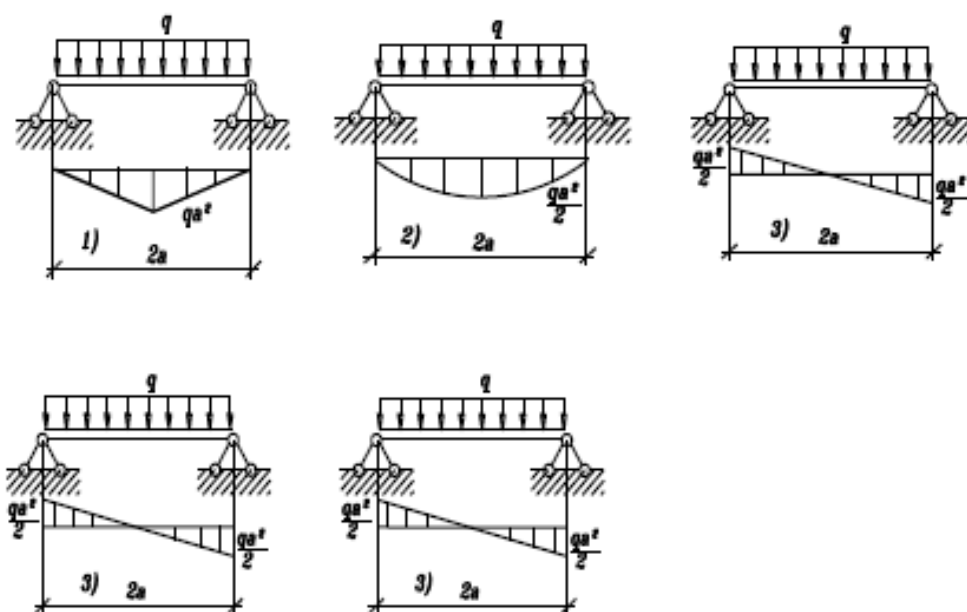
- 1) $W_x = \pi D^3 / 32 - bh^3 / 6;$
- 2) $W_x = bh^3 / 12 - \pi D^3 / 64;$
- 3) $W_x = bh^3 / 6 - \pi D^3 / 32;$
- 4) $W_x = bh^3 / 12 - \pi D^3 / 6;$
- 5) $W_x = (bh^3 / 12 - \pi D^3 / 64) / 0.5b;$



19. Как изменится величина максимального нормального напряжения при изгибе, если действующую нагрузку увеличить в 3 раза, а момент сопротивления увеличить в два раза?

- 1) не изменится
- 2) уменьшится в 1,5 раза
- 3) уменьшится в 3 раза
- 4) увеличится в 2 раза
- 5) увеличится в 1,5 раза

20. Укажите правильную эпюру изгибающих моментов



7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач РГР №1 «Продольно-поперечный изгиб стержня»

- расчёт на действие поперечной нагрузки;
- расчёт на совместное действие продольной силы и поперечной нагрузки;

РГР №2 «Расчёт тонкостенного стержня открытого профиля»

- определение внутренних усилий в сечении стержня;
- определение секториальных геометрических характеристик сечения;
- определение нормальных и касательных напряжений. Расчёт прочности.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Расчет тонкостенных стержней открытого профиля: введение, секториальная площадь [координата]; основные секториальные геометрические характеристики, центр изгиба и определение его положения; секториальная и главная секториальная нулевая точка отсчета; главные секториальные площадь и момент инерции, секториальный статический момент отделенной части стержня; напряжения, углы закручивания и крутящие моменты при свободном кручении; стесненное кручение - понятия о бимоменте и изгибно-крутящем моменте, основные допущения; дифференциальное уравнение углов закручивания и его общее решение, условия для определения постоянных интегрирования, выражения силовых факторов через углы закручивания; определение напряжений при - стесненном кручении, поперечном плоском и косом изгибах, от действия продольных сил и произвольной системы сил; перемещения стержня от изгибающих моментов и влияние продольных связей на сопротивление кручению.
2. Продольно-поперечный изгиб стержня, определение прогибов, наибольших нормальных напряжений, условия прочности и жесткости.
3. Потенциальная энергия деформаций при растяжении-сжатии, чистом сдвиге, от

действия поперечной и продольной сил и изгибающего момента. Теорема Кастильяно и её применение для определения перемещений.

4. Теорема о взаимности работ. Теорема о взаимности перемещений. Интеграл Мора. Правило Верещагина.
5. Статическая неопределимость. Канонические уравнения метода сил. Расчёт статически неопределимых систем на действие нагрузки.
6. Расчёт балок на упругом основании.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении зачета, если в течение семестра студент решил стандартные задачи по всем пройденным темам, то проводится устный опрос по вопросам п.7.2.4. Для зачета должно быть не менее 60% верных ответов. Если имеются темы, по которым стандартные задачи по индивидуальным вариантам не решены, то эти задачи решаются до устного опроса.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Раскрытие статически неопределимых систем методом сил.	ПК-1	Решение тестовых задач, РГР, устный опрос, зачёт
2	Продольно-поперечный изгиб стержня.	ПК-1	Решение тестовых задач, РГР, устный опрос, зачёт
3	Расчёт балок на упругом основании.	ПК-1	Решение тестовых задач, РГР, устный опрос, зачёт
4	Расчёт тонкостенных стержней открытого профиля.	ПК-1	Решение тестовых задач, РГР, устный опрос, зачёт
5	Обзор изученных методов расчёта на прочность, жёсткость и устойчивость.	ПК-1	Решение тестовых задач, РГР, устный опрос, зачёт

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 тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором 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 осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики 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 осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Александров, А. В. Сопротивление материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. В. Александров, В. Д. Потапов, Б. П. Державин ; под редакцией А. В. Александрова. — 9-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01726-7.

<https://biblio-online.ru/bcode/444948> .

2. Александров А.В. Сопротивление материалов : учебник для вузов / Александров Анатолии Васильевич, Потапов Вадим Дмитриевич, Державин Борис Павлович; под ред. А,В. Александрова.- М.: Высш. Шк, 2004г.
<http://science.totalarch.com/book/3851.rar>

3. Варданын Г.С., Андреев В.И., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. М.: Инфра-М, 2014.

<http://sopromato.ru/books/g-s-varpanyan-v-i-andreev-n-m-atarov-a-a-gorshkov-soprotivlenie-materialov-s-osnovami-teorii-uprugosti-i-plastichnosti>

4. Варданын Г.С., Атаров Н.М., Горшков А.А. Сопротивление материалов с основами строительной механики. М.:Инфра-М, 2011.

<http://znanium.com/catalog/product/236670>

5. Атаров Н.М. Сопротивление материалов в примерах и задачах, М.:Инфра-М, 2016.

<http://znanium.com/catalog/product/557127>

1. Козлов В.А. Механика: учеб. пособие для вузов / В.А. Козлов ,М.Г. Ордян.- Воронеж ; 2016.- 52с.

2. Козлов В.А. Статика и элементы прикладной механики: учеб.-метод.пособие для вузов / В.А. Козлов, В.Д. Коробкин, М.Г.Ордян-Воронеж,2016-52с.

3. Сборник расчетных работ по сопротивлению материалов на базе персональных ЭВМ: Учебн. пособие / В.С. Сафронов, А.Н. Синозерский, М.В. Шитикова и др. Под общ. ред. В.С. Сафронова: ВГАСА, Воронеж, 1995. – 170 с.

1. Журналы «Строительство», «Строительная механика».

2. "Строительная механика и расчет сооружений" (научно-теоретический журнал).

3. "Прикладная механика" (научно-теоретический журнал).

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

Программное обеспечение

Microsoft Windows XP (или более поздняя версия).

Пакет Microsoft Office 2007 (или более поздняя версия)

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Требования к условиям реализации дисциплины:

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Требования
1.	Лекционная аудитория №2	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.
2.	Кабинеты для лабораторных занятий №5	Лабораторные установки для демонстрации основных свойств строительных материалов - гидравлический пресс; - дуктилометр; - технические весы; - прибор Кольцо-шар; - прибор Ле-Шателье; - прибор для определения осадки конуса; - оборудование для испытания раствора на сжатие на образцах; - прибор «Вика» для определения плотности цементного теста; - прибор для определения температуры размягчения битума; - набор сит для определения гранулометрического состава щебня и песка; - приспособление для определения дробимости щебня.
3.	Компьютерные классы №6,7	Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ПК из расчёта один ПК на два студента.

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	IBM PC-совместимые персональные компьютеры.	Тестирование, выполнение расчетов.	Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет.
2.	Мультимедийные средства.	Лекционные занятия.	Демонстрация с ПК электронных презентаций, документов Word, электронных таблиц, графических изображений.
3.	Учебно-наглядные пособия.	Лекционные и лабораторные занятия.	Макеты и схемы технологических процессов. Коллекции образцов. Видео-фильмы.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Сопротивление материалов» читаются лекции, проводятся

практические занятия и лабораторные работы.

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 практических навыков расчета строительных конструкций. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

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.
Практическое занятие	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.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учётом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство.

Руководитель образовательной программы

Зав. кафедрой Автомобильных дорог _____ / Т.В. Каратаева /

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией филиала
Протокол № 1 от « 30 » августа 2019 года

Председатель: к.т.н., доцент _____ / Л.И. Матвеева /