

ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»

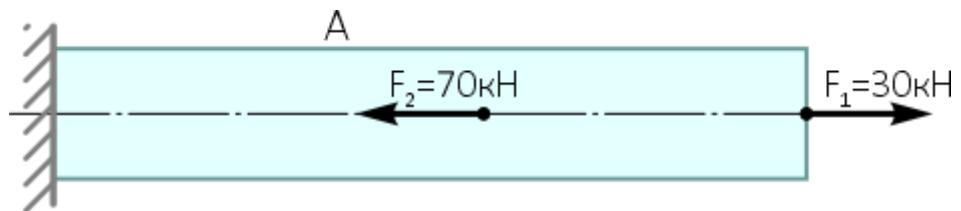
1. Примерный перечень вопросов по темам и для проведения собеседования.

1. Что такое нормальное напряжение при растяжении/сжатии?
2. Как формулируется закон Гука при растяжении/сжатии?
3. Что такое модуль продольной упругости?
4. Какой вид имеет эпюра нормальных напряжений в стержне постоянного сечения?
5. Что такое допускаемое напряжение?
6. Что такое крутящий момент?
7. Как определяется угол закручивания круглого вала?
8. Что такое полярный момент сопротивления для круглого сечения?
9. Как распределяются касательные напряжения по сечению круглого вала?
10. Что такое жесткость сечения при кручении?
11. Что такое поперечная сила в сечении балки?
12. Что такое изгибающий момент в сечении балки?
13. Как формулируется гипотеза Бернулли при изгибе?
14. Где в сечении при изгибе действуют нормальные напряжения?
15. Где в сечении при изгибе действуют максимальные нормальные напряжения?
16. Что такое осевой момент сопротивления сечения?
17. Как связаны изгибающий момент и нормальные напряжения?
18. Что такое нейтральный слой при изгибе?
19. Как определяется прогиб балки?
20. Какая зависимость существует между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом?

2. Примеры заданий для выполнения расчетно-графической работы.

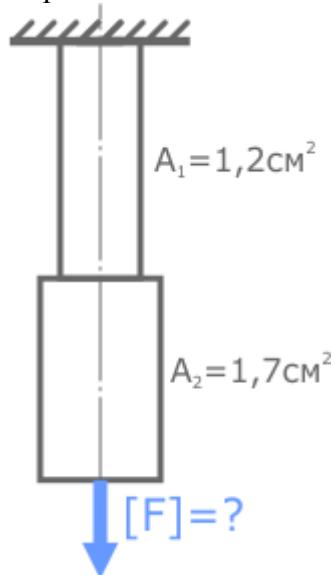
1. Внимательно ознакомьтесь с заданием.
2. Обратите внимание на все указания и требования преподавателя к оформлению работы.
3. Выполните необходимые расчеты.
4. Подробно записывайте все формулы, исходные данные, промежуточные вычисления и результаты. Укажите размерность полученных результатов.
5. Постройте необходимые эпюры.
6. Используйте масштаб, обеспечивающий наглядность.
7. Сделайте необходимые выводы.
8. Оформите работу в соответствии с требованиями. Работа должна быть выполнена аккуратно и грамотно, с соблюдением всех правил оформления.
9. Проверьте правильность написания формул, обозначений и единиц измерения.

Задание 1. Определить по условию прочности, площадь поперечного сечения А стального стержня при заданных нагрузках $F_1 = 30 \text{ кН}$ и $F_2 = 50 \text{ кН}$.



Допустимое нормальное напряжение материала $[\sigma] = 160$ МПа.

Задание 2. Рассчитать по условию прочности величину грузоподъемности $[F]$ прямого ступенчатого стального стержня.



Площади поперечного сечения указаны на расчетной схеме.

Допустимые напряжения $[\sigma] = 160$ МПа.

Задание 3. Проверить на прочность консольную балку, закрепленную в жесткой заделке.



Сечение балки – двутавр №24;

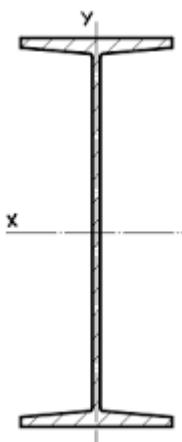
Таблица справочных данных по двутаврам:

| № бал- ки | Размеры, мм | | | | Площадь сечения, см ² | Масса 1 м, кг | Справочные величины для осей | | | | | | | |
|-----------------|-------------|----------|----------|----------|--|---------------------|--|--|-------------------------------|---|--|--|-------------------------------|--|
| | | | | | | | Х | | | Y | | | | |
| | <i>h</i> | <i>b</i> | <i>d</i> | <i>t</i> | | | <i>I_{xx}</i> , см ⁴ | <i>W_{xx}</i> , см ³ | <i>i_{xx}</i> , см | <i>S_x</i> , см ³ | <i>I_{yy}</i> , см ⁴ | <i>W_{yy}</i> , см ³ | <i>i_{yy}</i> , см | |
| 10 | 100 | 55 | 4,5 | 7,2 | 12,0 | 9,46 | 198 | 39,7 | 4,06 | 23,0 | 17,9 | 6,49 | 1,22 | |
| 12 | 120 | 64 | 4,8 | 7,3 | 14,7 | 11,50 | 350 | 58,4 | 4,88 | 33,7 | 27,9 | 8,72 | 1,38 | |
| 14 | 140 | 73 | 4,9 | 7,5 | 17,4 | 13,70 | 572 | 81,7 | 5,73 | 46,8 | 41,9 | 11,50 | 1,55 | |
| 16 | 160 | 81 | 5,0 | 7,8 | 20,2 | 15,90 | 873 | 109,0 | 6,57 | 62,3 | 58,6 | 14,50 | 1,70 | |
| 18 | 180 | 90 | 5,1 | 8,1 | 23,4 | 18,40 | 1290 | 143,0 | 7,42 | 81,4 | 82,6 | 18,40 | 1,88 | |
| 18a | 180 | 100 | 5,1 | 8,3 | 25,4 | 19,90 | 1430 | 159,0 | 7,51 | 89,8 | 114,0 | 22,80 | 2,12 | |
| 20 | 200 | 100 | 5,2 | 8,4 | 26,8 | 21,00 | 1840 | 184,0 | 8,28 | 104,0 | 115,0 | 23,10 | 2,07 | |
| 20a | 200 | 110 | 5,2 | 8,6 | 28,9 | 22,70 | 2030 | 203,0 | 8,37 | 114,0 | 155,0 | 28,20 | 2,32 | |
| 22 | 220 | 110 | 5,4 | 8,7 | 30,6 | 24,00 | 2550 | 232,0 | 9,13 | 131,0 | 157,0 | 28,60 | 2,27 | |
| 22a | 220 | 120 | 5,4 | 8,9 | 32,8 | 25,80 | 2790 | 254,0 | 9,22 | 143,0 | 206,0 | 34,30 | 2,50 | |
| 24 | 240 | 115 | 5,6 | 9,5 | 34,8 | 27,30 | 3460 | 289,0 | 9,97 | 163,0 | 198,0 | 34,50 | 2,37 | |
| 24a | 240 | 125 | 5,6 | 9,8 | 37,5 | 29,40 | 3800 | 317,0 | 10,10 | 178,0 | 260,0 | 41,60 | 2,63 | |
| 27 | 270 | 125 | 6,0 | 9,8 | 40,2 | 31,50 | 5010 | 371,0 | 11,20 | 210,0 | 260,0 | 41,50 | 2,54 | |
| 27a | 270 | 135 | 6,0 | 10,2 | 43,2 | 33,90 | 5500 | 407,0 | 11,30 | 229,0 | 337,0 | 50,00 | 2,80 | |
| 30 | 300 | 135 | 6,5 | 10,2 | 46,5 | 36,50 | 7080 | 472,0 | 12,30 | 268,0 | 337,0 | 49,90 | 2,69 | |
| 30a | 300 | 145 | 6,5 | 10,7 | 49,9 | 39,20 | 7780 | 518,0 | 12,50 | 292,0 | 436,0 | 60,10 | 2,95 | |
| 33 | 330 | 140 | 7,0 | 11,2 | 53,8 | 42,20 | 9840 | 597,0 | 13,50 | 339,0 | 419,0 | 59,90 | 2,79 | |
| 36 | 360 | 145 | 7,5 | 12,3 | 61,9 | 48,60 | 13380 | 743,0 | 14,70 | 423,0 | 516,0 | 71,10 | 2,89 | |
| 40 | 400 | 155 | 8,3 | 13,0 | 72,6 | 57,00 | 19062 | 953,0 | 16,20 | 545,0 | 667,0 | 86,10 | 3,03 | |
| 45 | 450 | 160 | 9,0 | 14,2 | 84,7 | 66,50 | 27696 | 1231,0 | 18,10 | 708,0 | 808,0 | 101,00 | 3,09 | |
| 50 | 500 | 170 | 10,0 | 15,2 | 100,0 | 78,50 | 39727 | 1589,0 | 19,90 | 919,0 | 1043,0 | 123,00 | 3,23 | |
| 55 | 550 | 180 | 11,0 | 16,5 | 118,0 | 92,60 | 55962 | 2035,0 | 21,80 | 1181,0 | 1356,0 | 151,00 | 3,39 | |
| 60 | 600 | 190 | 12,0 | 17,8 | 138,0 | 108,00 | 76806 | 2560,0 | 23,60 | 1491,0 | 1725,0 | 182,00 | 3,54 | |

Допустимые напряжения для материала балки $[\sigma]=160$ МПа.

Задание 4. Построить эпюру нормальных напряжений σ для двутавровой балки при следующих данных:

- Изгибающий момент в сечении балки – 45 кН
- Двутавровое сечение балки – №24а



Краткие методические указания

При выполнении расчетно-графических работ студенты анализируют знания, полученные на лекционных занятиях, пользуются основной и дополнительной литературой, а также источниками в сети интернет. Задания выполняются на практических занятиях, и завершаются студентами в процессе самостоятельной работы. Работы выполняются на листах формата А3. Графические работы выполняются в

компьютерной графической программе. Преподавателем на первом практическом занятии объясняются требования к выполнению и оформлению работ.

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|---------|--|
| 5 | 35...40 | Студент выполняет все практические работы, не допуская ошибок. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, а также рекомендованную основную и дополнительную литературу и дополнительные источники. Оформляет расчетно-графические работы. Чертежи выполнены на высоком графическом уровне с использованием компьютерных графических программ |
| 4 | 30...34 | Студент выполняет все практические работы, допуская не значительные ошибки. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, а также рекомендованную основную и дополнительную литературу и дополнительные источники. Оформляет расчетно-графические работы с небольшими неточностями. Чертежи выполнены на хорошем графическом уровне с использованием компьютерные графических программ |
| 3 | 15...29 | Студент выполняет практические работы, допуская значительные ошибки. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, но не пользовался дополнительными источниками информации. Оформляет расчетно-графические работы со значительными ошибками. Чертежи выполнены на удовлетворительном графическом уровне с использованием компьютерных графических программ |
| 2 | 5...14 | Студент выполняет не все практические работы, допускает много ошибок. Студент не использовал материалы лекций и рекомендованную основную и дополнительную литературу. Не оформляет расчетно-графические работы. Чертежи выполнены на низком графическом уровне |

3. Пример задания на лабораторную работу.

1. Перед началом работы тщательно изучите теоретический материал, относящийся к теме лабораторной работы. Обратите внимание на основные определения, формулы, принципы и методики.

2. Внимательно прочтайте задание к конкретной лабораторной работе. Обратите внимание на порядок выполнения, используемые приборы и оборудование, правила техники безопасности, а также на критерии оценки результатов.

Лабораторная работа. «Определение максимального напряжения и напряжения разрушения в образцах при сжатии».

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|---------|---|
| 5 | 35...40 | Студент выполняет все лабораторные работы, не допуская ошибок. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, а также рекомендованную основную и дополнительную литературу и дополнительные источники. |
| 4 | 30...34 | Студент выполняет все лабораторные работы, допуская незначительные ошибки. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, а также рекомендованную основную и дополнительную литературу и дополнительные источники. |
| 3 | 15...29 | Студент выполняет лабораторные работы, допуская значительные ошибки. При поиске информации для выполнения заданий, студент использовал материалы лекций, но не пользовался дополнительными источниками информации. |
| 2 | 5...14 | Студент выполняет не все лабораторные работы, допускает много ошибок. Студент не использовал материалы лекций и рекомендованную основную и дополнительную литературу. |

4. Примеры вопросов для защиты лабораторных работ.

1. Отчего возникает бочкообразность образца и как её можно избежать?
2. Под каким углом проходит плоскость скальвания хрупкого образца, и какие напряжения действуют в этой плоскости?
3. За счёт чего получается выигрыш в силе в гидравлическом прессе?
4. Как деформируется образец, если напряжение в нём не превышает предела пропорциональности?

5. Вопросы на экзамен.

1. Что изучает дисциплина «Сопротивление материалов»?
2. Какие основные виды деформаций изучаются?
3. Определение термина «прочность».
4. Что такое деформация материала?
5. Объясните, что такое жесткость конструкции.
6. Какие виды напряжений существуют?
7. Что такое напряженно-деформированное состояние (НДС)?
8. Закон Гука: формулировка и применение.
9. Что такое модуль упругости материала (E)?
10. Какие существуют критерии прочности?
11. Что такое момент инерции сечения?
12. Определение центра тяжести сечения.
13. Как рассчитывается момент сопротивления?
14. Что такое радиус инерции сечения?
15. Понятие статического момента сечения.
16. Особенности растяжения и сжатия.
17. Изгиб: основные характеристики и формулы.
18. Кручение: что это и где применяется?
19. Сдвиг: особенности напряжений.
20. Сложное сопротивление: пример и расчет.
21. Что такое устойчивость элементов конструкции?
22. Какие факторы влияют на устойчивость?
23. Формула Эйлера для расчета критической нагрузки.
24. Какие виды потери устойчивости существуют?
25. Пример расчета устойчивости колонны.
26. Теория упругости: основные постулаты.
27. Теория пластичности: что это?
28. Диаграмма напряжений и деформаций для стали.
29. Чем отличаются хрупкие и пластичные материалы?
30. Пример применения теории прочности.
31. Где применяются результаты сопротивления материалов?
32. Какие материалы изучаются?
33. Почему важно учитывать влияние температуры?
34. Пример расчета балки на прочность.
35. Роль сопротивления материалов в проектировании мостов.
36. Что такое эпюра напряжений?
37. Как строится эпюра изгибающих моментов?
38. Диаграмма напряжений при растяжении.
39. Как учитывать влияние нагрузки на эпюры?
40. Пример построения эпюры поперечных сил.
41. Влияние цифровых технологий на сопротивление материалов.

42. Какие методы анализа используются сегодня?
43. Как проверить правильность расчетов?
44. Роль стандартов в расчетах.
45. Какие перспективы развития дисциплины?

Краткие методические указания

На экзамене учитывается правильность ответов, указывающая на остаточные знания пройденного учебного материала. Максимальное количество баллов, набранных на экзамене составляет 20 баллов. При ответах на вопросы студенты не должны пользоваться записями лекционных материалов и электронными гаджетами.

Шкала оценки

| Оценка | Баллы | Описание |
|--------|---------|--|
| 5 | 16...20 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. Умеет правильно изложить материал, иллюстрируя его формулами, расчетами и примерами. |
| 4 | 10...15 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются ошибки. Умеет изложить материал, иллюстрируя его формулами, расчетами и примерами. |
| 3 | 3...9 | Студент демонстрирует не достаточную сформированность дисциплинарных компетенций, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие отдельных знаний. В целом излагает материал, не всегда может проиллюстрировать его формулами, расчетами и примерами. |
| 2 | 0...2 | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. Не может ответить на вопросы, допускает значительные ошибки в ответах, не иллюстрирует его формулами, расчетами и примерами. |

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление и направленность (профиль)
08.03.01 Строительство. Строительство

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Сопротивление материалов» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (утв. приказом Минобрнауки России от 31.05.2017г. №481) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Карсаков К.Б., ассистент, Кафедра транспортных процессов и технологий,
KB.Karsakov@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от
«___» 20___г. , протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

| ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ | |
|---|------------------|
| Сертификат | 1576663924 |
| Номер транзакции | 0000000000EB62B4 |
| Владелец | Кузнецов П.А. |

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является овладение теоретическими основами и практическими методиками расчетов на прочность и жесткость типовых элементов конструкций при различных нагрузлениях.

Задачи дисциплины:

- приобретение теоретических знаний и практических навыков по расчету на прочность и жесткость типовых элементов конструкций;
- использование полученных компетенций в архитектурном проектировании зданий и сооружений.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

| Название ОПОП ВО, сокращенное | Код и формулировка компетенции | Код и формулировка индикатора достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | |
|---------------------------------|---|--|-----------------------------------|-------------------------|
| | | | Код результата | Формулировка результата |
| 08.03.01 «Строительство» (Б-СТ) | ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | ОПК-1.3к : Применяет общие инженерные знания и методы исследований объектов для решения профессиональных задач | РД1 | Знание |
| | | | РД10 | Навык |
| | | | РД2 | Знание |
| | | | РД3 | Знание |
| | | | РД4 | Умение |
| | | | РД5 | Умение |
| | | | РД6 | Умение |
| | | | РД7 | Навык |

| | | | | |
|--|--|--|-----|-------|
| | | | | |
| | | | РД8 | Навык |
| | | | РД9 | Навык |

документов для расчёта элементов конструкций.
Проведение расчетов конструктивных элементов на прочность и устойчивость.
Анализ надежности проектируемых конструкций.

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

| Воспитательные задачи | Формирование ценностей | Целевые ориентиры |
|--|---|---|
| Формирование гражданской позиции и патриотизма | | |
| Формирование чувства гордости за достижения России | Патриотизм Историческая память и преемственность поколений | Мотивированность Умение рефлексировать Широкий кругозор Любовь к стране |
| Формирование духовно-нравственных ценностей | | |
| Формирование ответственного отношения к труду | Справедливость Созидательный труд Взаимопомощь и взаимоуважение | Ответственность Дисциплинированность Трудолюбие Пунктуальность Настойчивость и упорство в достижении цели Внимательность к деталям Гибкость мышления Креативное мышление Способность находить, анализировать и структурировать информацию Умение работать в команде и взаимопомощь Самостоятельность Инициативность Решительность |
| Формирование научного мировоззрения и культуры мышления | | |
| Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям | Приоритет духовного над материальным Созидательный труд | Мотивированность Целеполагание и целеустремленность Гибкость мышления Способность находить, анализировать и структурировать информацию Любознательность Самостоятельность Стремление к познанию и саморазвитию Самообучение |

| Формирование коммуникативных навыков и культуры общения | | | | | |
|---|--|--------------|--|--|--|
| Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать | | Коллективизм | | Толерантность и терпимость Сопереживание и эмпатия Эмоциональный интеллект Доброжелательность и открытость Умение работать в команде и взаимопомощь Чувство коллективизма Осознание себя членом общества Коммуникабельность | |

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина "Сопротивление материалов" является фундаментальной обще технической дисциплиной, обеспечивающей теоретическую и практическую подготовку бакалавров. Она изучает методы расчёта элементов конструкций и сооружений на прочность, жёсткость и устойчивость при различных видах нагружения. Включает анализ напряженно-деформированного состояния материалов, изучение основных видов деформаций (растяжение, сжатие, изгиб, кручение, сдвиг) и методов определения внутренних усилий. Знания, полученные в результате изучения дисциплины, являются основой для проектирования безопасных и надежных конструкций в промышленном и гражданском строительстве и горном деле.

Для успешного освоения дисциплины обучающиеся должны владеть следующими знаниями и умениями:

- знание основных разделов математического анализа (дифференциальное и интегральное исчисление, решение систем уравнений);
- знание основных законов классической механики и физики (статика, динамика, законы сохранения);
- знания по теоретической механике (статика твердого тела, определение опорных реакций);
- умение выполнять расчеты геометрических характеристик плоских сечений;
- умение строить эпюры внутренних усилий для простых статически определимых систем.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

| Название ОПОП ВО | Форма обучения | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудоемкость (З.Е.) | Объем контактной работы (час) | | | | | СРС | Форма аттестации | | |
|------------------|----------------|----------|------------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------|-------|------|---------------|-----|------------------|--|--|
| | | | | | Всего | Аудиторная | | | Внеаудиторная | | | | |
| | | | | | | лек. | прак. | лаб. | ПА | КСР | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------|-----|------|---|---|----|----|----|----|---|---|----|---|
| 08.03.01 Строительство | ОФО | Б1.Б | 4 | 4 | 73 | 36 | 18 | 18 | 1 | 0 | 71 | Э |
|---------------------------|-----|------|---|---|----|----|----|----|---|---|----|---|

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

| № | Название темы | Код ре-зультата обучения | Кол-во часов, отведенное на | | | | Форма текущего контроля |
|-------------------------|--|---|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|------------------------------|
| | | | Лек | Практ | Лаб | СРС | |
| 1 | Основные положения теории сопротивления материалов | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10 | 9 | 3 | 3 | 17 | Расчетно-графическая работа. |
| 2 | Растяжение и сжатие | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10 | 9 | 5 | 5 | 17 | Расчетно-графическая работа. |
| 3 | Кручение | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10 | 9 | 5 | 5 | 17 | Расчетно-графическая работа. |
| 4 | Изгиб | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10 | 9 | 5 | 5 | 20 | Расчетно-графическая работа. |
| Итого по таблице | | | 36 | 18 | 18 | 71 | |

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Основные положения теории сопротивления материалов.

Содержание темы: Гипотезы и допущения. Геометрическая схематизация элементов строительных конструкций. Расчетная схема. Внешние силы. Внутренние силы.

Напряжения. Виды напряженного состояния материала. Деформации и перемещения. Методы расчета на прочность и жесткость.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками, подготовка к выполнению и защите расчетно-графических работ.

Тема 2 Растяжение и сжатие.

Содержание темы: Внутренние силы. Напряжения. Условие прочности. Деформации. Условие жесткости. Статически определимые системы. Статически неопределенные системы.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками, подготовка к выполнению и защите расчетно-графических работ.

Тема 3 Кручение.

Содержание темы: Геометрические характеристики. Плоских сечений. Главные центральные оси. Внутренние силы при кручении. Кручение стержней круглого поперечного сечения. Напряжения при кручении. Деформации при кручении. Кручение стержней прямоугольного поперечного сечения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками, подготовка к выполнению и защите расчетно-графических работ.

Тема 4 Изгиб.

Содержание темы: Прямой изгиб. Внутренние силы. Эпюры. Примеры построения эпюр Q и M. Примеры по расчету на прочность. Деформации при изгибе. Проверка на жесткость. Метод Мора и Верещагина.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные работы, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками, подготовка к выполнению и защите расчетно-графических работ. Подготовка к экзамену.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Практические занятия предполагают, как индивидуальное, так и групповое выполнение поставленных задач, коллективное обсуждение полученных результатов.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе по изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом;
- информационные технологии: Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Ковалевский, В. И. Сопротивление материалов : учебное пособие / В. И. Ковалевский, Е. И. Голяков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 184 с. – ISBN 978-5-9729-2568-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2226777> (Дата обращения - 22.10.2025)

2. Кравченко, А. М. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие / А. М. Кравченко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 136 с. - ISBN 978-5-9729-1469-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2099116> (Дата обращения - 22.10.2025)

3. Эрдеди, Н. А., Сопротивление материалов : учебное пособие / Н. А. Эрдеди, А. А. Эрдеди. — Москва : КноРус, 2025. — 157 с. — ISBN 978-5-406-14532-6. — URL: <https://book.ru/book/957438> (дата обращения: 26.10.2025). — Текст : электронный.

7.2 Дополнительная литература

1. Сиренко Р. Н. Сопротивление материалов : Учебное пособие [Электронный ресурс] : РИОР , 2018 - 157 - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=372067>
2. Сопротивление материалов. Практикум : учебное пособие : [16+]. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 136 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727134> (дата обращения: 20.10.2025). – ISBN 978-5-9729-1469-2. – Текст : электронный.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронная библиотечная система ZNANIUM.COM - Режим доступа: <https://znanium.com/>
2. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
3. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
4. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
5. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
6. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
7. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный комплект №2 в составе: проектор Casio XJ-M146, экран 180*180, крепление потолочное
- Принтер лазерный Canon LBP-6000
- Принтер лазерный Hewlett-Packard Laser Jet 1020

Программное обеспечение:

- AutoCAD
- Firefox
- MATLAB
- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- АСКОН Компас -3D V19 Russian
- КонсультантПлюс