**ПРИМЕРНЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ»**

**1. Примерный перечень вопросов для проведения теста.**

1. Какое внутреннее усилие возникает в поперечном сечении стержня при центральном растяжении?
А) Крутящий момент
Б) Поперечная сила
В) Изгибающий момент
Г) Продольная сила

2. Какой закон связывает нормальное напряжение и относительную продольную деформацию в зоне упругости?
А) Закон Паскаля
Б) Закон Гука
В) Закон Бернулли
Г) Принцип Сен-Венана

3. Что показывает модуль упругости E (модуль Юнга)?
А) Пластичность материала
Б) Жёсткость материала при сдвиге
В) Жёсткость материала при растяжении/сжатии
Г) Предел прочности

4. Какие факторы влияют на величину абсолютной продольной деформации стержня при растяжении?
А) Продольная сила
Б) Длина стержня
В) Модуль упругости материала
Г) Площадь поперечного сечения
Д) Цвет материала

5. Какое напряжение называется «условным» при расчёте на растяжение?
А) Напряжение, вычисленное относительно первоначальной площади сечения
Б) Напряжение, вычисленное относительно площади шейки образца
В) Касательное напряжение на площадке
Г) Местное напряжение у отверстия

6. Стальной стержень нагрели, жёстко закрепив с двух сторон. Какие напряжения возникнут в стержне?
А) Растягивающие
Б) Сжимающие
В) Касательные
Г) Никаких, он свободно расширится

7. Соотнесите точку на диаграмме растяжения малоуглеродистой стали с её названием:

| Название точки | | Варианты названий | |
|---|---|---|---|
| 1 | Точка, до которой выполняется закон Гука | А | Предел пропорциональности |
| 2 | Точка, соответствующая началу текучести материала | Б | Предел текучести |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 3 | Максимальная точка на кривой условных напряжений | В | Предел прочности |
| | | Г | Предел выносливости |

8. Укажите правильную последовательность стадий работы малоуглеродистой стали при стандартном испытании на растяжение до разрушения:
А) Образование шейки
Б) Упругая стадия
В) Стадия текучести
Г) Стадия упрочнения

9. Как изменится нормальное напряжение в сечении стержня, если площадь его поперечного сечения уменьшить в 2 раза при той же продольной силе?
А) Уменьшится в 2 раза
Б) Увеличится в 2 раза
В) Не изменится
Г) Увеличится в 4 раза

10. Что из перечисленного является характеристикой пластичности материала?
А) Относительное остаточное удлинение
Б) Предел текучести
В) Относительное остаточное сужение
Г) Модуль упругости
Д) Твёрдость по Бринеллю

11. Какая величина называется статическим моментом площади сечения относительно оси?
А) Сумма произведений элементарных площадей на квадрат расстояния до оси
Б) Сумма произведений элементарных площадей на расстояние до оси
В) Сумма элементарных площадей
Г) Разность между моментами инерции

12. Относительно какой оси статический момент сечения равен нулю?
А) Центральной
Б) Любой горизонтальной
В) Оси, проходящей через край сечения
Г) Оси симметрии (всегда)

13. Какие единицы измерения может иметь осевой момент инерции?
А) $м^3$
Б) $см^4$
В) $м^4$
Г) Па
Д) $мм^4$

14. Какая ось называется главной центральной?
А) Ось, проходящая через центр тяжести, относительно которой центробежный момент инерции минимален
Б) Ось, проходящая через центр тяжести, относительно которой центробежный момент инерции равен нулю
В) Любая ось, проходящая через центр тяжести
Г) Ось, относительно которой осевой момент инерции максимален

15. Соотнесите геометрическую характеристику сечения с её физическим смыслом при расчёте на изгиб:

| Геометрическая характеристика сечения | | Варианты назначения | |
|---|---|---|---|
| 1 | Осевой момент инерции | А | Определяет сопротивление сечения изгибу (влияет на кривизну) |
| 2 | Осевой момент сопротивления | Б | Используется для расчёта нормальных напряжений при изгибе напрямую |
| 3 | Статический момент полусечения | В | Используется для расчёта касательных напряжений при поперечном изгибе |
| | | Г | Определяет положение центра тяжести |

16. Как изменится осевой момент инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси, параллельной основанию, если высоту сечения увеличить в 2 раза, а ширину оставить прежней?
А) Увеличится в 2 раза
Б) Увеличится в 4 раза
В) Увеличится в 8 раз
Г) Увеличится в 16 раз

17. Центробежный момент инерции сечения, имеющего хотя бы одну ось симметрии, равен:
А) Максимальному значению
Б) Отрицательному значению
В) Нулю
Г) Сумме центральных моментов

18. Теорема Гюйгенса-Штейнера позволяет определить момент инерции относительно:
А) Оси, проходящей через центр тяжести, если известен момент относительно параллельной оси
Б) Любой оси, параллельной центральной, если известен центральный момент инерции
В) Оси, повёрнутой на произвольный угол
Г) Полюса

19. Укажите верную последовательность определения осевого момента инерции сложной фигуры, состоящей из стандартных профилей:
А) Найти в сортаменте моменты инерции каждого профиля относительно собственных центральных осей
Б) Определить положение центра тяжести всей фигуры
В) По теореме Штейнера пересчитать моменты инерции относительно общих центральных осей
Г) Просуммировать полученные значения

20. Какая фигура при одинаковой площади поперечного сечения имеет максимальный момент инерции при изгибе в вертикальной плоскости?
А) Квадрат
Б) Круг
В) Двутавр
Г) Треугольник

21. Какой вид изгиба называется чистым?
А) Изгиб под действием распределённой нагрузки
Б) Изгиб, при котором в поперечных сечениях возникает только поперечная сила
В) Изгиб, при котором в поперечных сечениях возникает только изгибающий момент
Г) Продольно-поперечный изгиб

22. По какой формуле определяются нормальные напряжения при изгибе?

А) $\tau = \frac{Q \cdot S}{I_b}$;

Б) $\sigma = \frac{M_x}{I_x} \cdot y$;

В) $\sigma = \frac{N}{A}$;

Г) $\tau = \frac{M_k}{W_p}$.

23. Нейтральная линия в поперечном сечении при изгибе – это линия, на которой:
А) Касательные напряжения достигают максимума
Б) Нормальные напряжения равны нулю
В) Нормальные напряжения максимальны
Г) Действует только продольная сила

24. Какие внутренние силовые факторы могут возникать в поперечном сечении балки при поперечном изгибе?
А) Продольная сила, $N$
Б) Поперечная сила, $Q$
В) Изгибающий момент, $M_{изг}$
Г) Крутящий момент, $T$
Д) Только изгибающий момент

25. Эпюра изгибающих моментов – это график, показывающий изменение момента:
А) По длине стержня
Б) По высоте сечения
В) По времени действия нагрузки
Г) В зависимости от материала

26. Где в поперечном сечении балки при изгибе возникают максимальные нормальные напряжения?
А) На нейтральной линии
Б) В центре тяжести
В) В точках, наиболее удалённых от нейтральной линии
Г) По всей площади равномерно

27. Расположите этапы расчёта балки на прочность при изгибе в правильном порядке:
А) Определить опасное сечение по эпюре моментов
Б) Построить эпюры внутренних усилий ($Q$ и $M$)
В) Определить опорные реакции
Г) Записать условие прочности и подобрать размеры сечения или проверить напряжения

28. Соотнесите тип опоры с характером закрепления:

| Тип опоры | | Варианты ограничений перемещений | |
|---|---|---|---|
| 1 | Шарнирно-неподвижная опора | А | Запрещает вертикальное и горизонтальное перемещение, но допускает поворот |
| 2 | Шарнирно-подвижная опора | Б | Запрещает только вертикальное перемещение (или перпендикулярно опорной плоскости), допускает |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | поворот и горизонтальное смещение |
| 3 | Жёсткая заделка | В | Запрещает любое перемещение и поворот |
| | | Г | Не запрещает никаких перемещений |

29. Как изменится максимальное нормальное напряжение в балке, если изгибающий момент увеличится в 2 раза?
А) Не изменится
Б) Увеличится в 2 раза
В) Увеличится в 4 раза
Г) Уменьшится в 2 раза

30. В чём заключается гипотеза плоских сечений (гипотеза Бернулли) при чистом изгибе?
А) Поперечные сечения балки искривляются пропорционально моменту
Б) Поперечные сечения, плоские до изгиба, остаются плоскими после изгиба
В) Продольные волокна не давят друг на друга
Г) Напряжения распределены по линейному закону

31. Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечных сечениях вала при кручении?
А) Продольная сила
Б) Поперечная сила
В) Крутящий момент
Г) Изгибающий момент

32. Какое напряжение является основным в поперечном сечении круглого стержня при кручении?
А) Нормальное напряжение
Б) Касательное напряжение
В) Главное напряжение
Г) Контактное напряжение

33. Какие из перечисленных факторов влияют на величину угла закручивания круглого вала?
А) Величина крутящего момента
Б) Длина вала
В) Модуль упругости, $E$
Г) Модуль сдвига, $G$
Д) Полярный момент инерции сечения

34. По какому закону распределяются касательные напряжения в поперечном сечении круглого вала при кручении?
А) По линейному закону (пропорционально расстоянию от центра)
Б) По квадратичному закону
В) Равномерно по всему сечению
Г) По гиперболическому закону

35. Полярный момент сопротивления для сплошного круглого сечения вычисляется по формуле:

А) $W_p = \frac{\pi d^4}{32}$;

Б) $W_p = \frac{\pi d^3}{16}$;

В) $W_p = \frac{bh^3}{12}$;

Г) $W_p = \frac{\pi d^3}{32}$.

36. Расположите шаги расчёта вала на жёсткость при кручении в порядке выполнения:

А) Вычислить полярный момент инерции сечения

Б) Определить максимальный крутящий момент на участке

В) Вычислить угол закручивания на участке и сравнить с допускаемым

Г) Записать выражение для относительного угла закручивания

37. Соотнесите расчетную формулу с её применением для круглого вала:

| Формула | | Варианты применения | |
|---|---|---|---|
| 1 | $\tau_{max} = \frac{M_k}{W_p}$ | А | Расчёт на прочность (проверка максимальных касательных напряжений) |
| 2 | $\varphi = \frac{M_k \cdot l}{G \cdot I_p}$ | Б | Расчёт на жёсткость (определение абсолютного угла закручивания) |
| 3 | $\theta = \frac{M_k}{G \cdot I_p}$ | В | Расчёт на жёсткость (определение относительного угла закручивания) |
| | | Г | Расчёт устойчивости |

38. Как изменится максимальное касательное напряжение в сплошном круглом валу, если его диаметр увеличить в 2 раза при том же крутящем моменте?

А) Уменьшится в 4 раза

Б) Уменьшится в 8 раз

В) Увеличится в 2 раза

Г) Уменьшится в 16 раз

39. Условие прочности при кручении для пластичных материалов записывается в виде:

А) $\sigma_{max} \le [\sigma]$;

Б) $\tau_{max} \le [\tau]$;

В) $M_k \le M_{кр}$;

Г) $\varphi \le [\varphi]$.

40. Какие сечения испытывают депланацию (искривление поперечного сечения) при кручении?

А) Сплошной круг

Б) Тонкостенный открытый профиль (например, двутавр)

В) Кольцо

Г) Тонкостенный замкнутый контур

Д) Прямоугольник с большим соотношением сторон

*Краткие методические указания*

Итоговый тест направлен на проверку остаточных знаний по пройденному учебному материалу. Максимальное количество баллов составляет 80 баллов. При ответах на вопросы студенты не должны пользоваться записями лекционных материалов и электронными гаджетами.

*Шкала оценки*

| Баллы | Описание |
|---|---|
| 73…80 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала. |
| 61…72 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются ошибки. |
| 49…60 | Студент демонстрирует не достаточную сформированность дисциплинарных компетенций, допускает значительные ошибки, проявляет отсутствие отдельных знаний. |
| 0…48 | У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков. |

**2. 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.
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*

| Баллы | Описание |
|---|---|
| 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. |
| 10…15 | Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются ошибки. Умеет изложить материал, иллюстрируя его формулами, расчетами и примерами. |
| 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. |
| 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 2026

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.*

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 | 0000000000F688D8 |
| 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 нагружениях.

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 общеинженерные знания и методы исследований объектов для решения профессиональных задач | РД1 | Знание | Основные понятия, законы и принципы сопротивления материалов (теория прочности, упругости, пластичности). |
| | | | РД10 | Навык | Выбор материалов с учетом критериев прочности, долговечности и износостойкости. |
| | | | РД2 | Знание | Методы расчета напряжений, деформаций и устойчивости конструкций. |
| | | | РД3 | Знание | Основы применения теорий для проектирования строительных конструкций. |
| | | | РД4 | Умение | Выполнять расчеты напряжений и деформаций элементов конструкций. |
| | | | РД5 | Умение | Оценивать прочность, жесткость и устойчивость строительных материалов. |
| | | | РД6 | Умение | Применять методы анализа для решения инженерных задач. |
| | | | РД7 | Навык | Применение стандартов и нормативных |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | документов для расчёта элементов конструкций. |
| | | | РД8 | Навык | Проведение расчетов конструктивных элементов на прочность и устойчивость. |
| | | | РД9 | Навык | 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<br>Историческая память и преемственность поколений | Мотивированность<br>Умение рефлексировать<br>Широкий кругозор<br>Любовь к стране |
| **Формирование духовно-нравственных ценностей** | | |
| Формирование ответственного отношения к труду | Справедливость<br>Созидательный труд<br>Взаимопомощь и взаимоуважение | Ответственность<br>Дисциплинированность<br>Трудолюбие<br>Пунктуальность<br>Настойчивость и упорство в достижении цели<br>Внимательность к деталям<br>Гибкость мышления<br>Креативное мышление<br>Способность находить, анализировать и структурировать информацию<br>Умение работать в команде и взаимопомощь<br>Самостоятельность<br>Инициативность<br>Решительность |
| **Формирование научного мировоззрения и культуры мышления** | | |
| Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям | Приоритет духовного над материальным<br>Созидательный труд | Мотивированность<br>Целеполагание и целеустремленность<br>Гибкость мышления<br>Способность находить, анализировать и структурировать информацию<br>Любознательность<br>Самостоятельность<br>Стремление к познанию и саморазвитию<br>Самообучение |

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

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина "Сопротивление материалов" является фундаментальной общетехнической 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 обуче-ния | Часть УП | Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО) | Трудо-емкость | Объем контактной работы (час) | | | | | | СРС | Форма аттес-тации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | (З.Е.) | Всего | Аудиторная | | | Внеауди-торная | | | |
| | | | | | | 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 результата 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 | Тест |
| 2 | Растяжение и сжатие | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10 | 9 | 5 | 5 | 17 | Тест |
| 3 | Кручение | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10 | 9 | 5 | 5 | 17 | Тест |
| 4 | Изгиб | РД1, РД2, РД3, РД4, РД5, РД6, РД7, РД8, РД9, РД10 | 9 | 5 | 5 | 20 | Тест |
| **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.

*Тема 2 Растяжение и сжатие.*

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

*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.

*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 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.

### 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: 31.05.2026)

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 - 05.09.2025)

### *7.2 Дополнительная литература*

1. Кравченко, А. М. Сопротивление материалов : практикум : учебное пособие : [16+] / А. М. Кравченко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. – 136 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=727134 (дата обращения: 20.05.2026). – Библиогр.: с. 115. – ISBN 978-5-9729-1469-2. – Текст : электронный.

2. Сиренко Р. Н. Сопротивление материалов : Учебное пособие [Электронный ресурс] : РИОР , 2018 - 157 - Режим доступа: https://znanium.com/catalog/document?id=372067

### *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 "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
4. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: http://oaji.net/
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: https://www.prlib.ru/
6. 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
- MATLAB
- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- АСКОН Компас -3D V19 Russian
- КонсультантПлюс