



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра общинженерные дисциплины



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки:
23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов

Профили подготовки:
Автомобили и автомобильное хозяйство

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань – 2020

Составитель: Пикмуллин Г.В., к.т.н., доцент

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры
«Общинженерные дисциплины» «27» апреля 2020 года (протокол № 11)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент Пикмуллин Г.В.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института
механизации и технического сервиса «12» мая 2020г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Яхин С.М.

Протокол Ученого совета Института механизации и технического сервиса
№ 10 от «14» мая 2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, по дисциплине «Сопротивления материалов», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Этапы освоения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Первый этап	Знать: теоретические основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем Уметь: производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных механических систем Владеть: различными методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ. ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		2	3	4	5
ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов Первый этап	Знать: теоретические основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем	Отсутствуют практические и теоретические основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем	Известные представления о теоретических основах расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем	Сформированы, но недостаточно осознаны основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем	Сформированы систематические представления о теоретических основах расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем
	Уметь: производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных механических систем	Не умеет производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных механических систем	В начале знакомства, но не систематически умеет производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных механических систем	В начале знакомства, но однократно осознаны основы умения производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных механических систем	Сформированы умение производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных механических систем
	Владеть: различными методами расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем	Не знает методов расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем	В начале знакомства, но не систематически знает методы расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем	В начале знакомства, но недостаточно осознаны основы умения производить типовые расчеты на прочность, жесткость и устойчивость различных механических систем	Успешные систематические навыки расчета на прочность, жесткость и устойчивость типовых механических систем

Описание шкалы оценивания

1 Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные проблемы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжать обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине

2 Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знание основного программного материала по дисциплине и объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендательной литературой, допустившему неточности в ответе на экзамене, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны экзаменатора

3 Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендательную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности

4 Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементам компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всестороннее и глубокое знание программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний

5 Оценка «зачтено» соответствует критерию оценки от «отлично» до «удовлетворительно»

6 Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

5

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Типовые вопросы теста для экзамена по дисциплине «Сопротивление материалов»

1. Сопротивление материалов – это наука о методах расчета элементов инженерных конструкций на...

- 1) прочность, жесткость и устойчивость
- 2) жесткость
- 3) прочность
- 4) устойчивость

2. Основными видами испытаний материалов являются...

- 1) испытания на твердость и ударную вязкость
- 2) испытания на растяжение и сжатие
- 3) испытания на ползучесть и длительную прочность
- 4) испытания на кручение

2. Совокупность представлений, зависимостей, условий, ограничений, описывающих процесс, явление (поведение элемента конструкции под внешним воздействием) называется...

- 1) моделью
- 2) основным принципом расчета на прочность
- 3) методом расчета на прочность и жесткость
- 4) методом определения внутренних сил

3. Свойство твердых тел сохранять остаточную деформацию называется...

- 1) жесткостью
- 2) прочностью
- 3) выносливостью
- 4) пластичностью

4. Изменение размера или формы реального тела, подверженного действию внешних сил, называется...

- 1) пластичностью
- 2) упругостью
- 3) перемещением
- 4) деформацией

5. Изменение положения в пространстве одного тела (или частицы тела) относительно другого тела в различные фиксированные моменты времени называется...

- 1) деформацией
- 2) устойчивостью
- 3) перемещением
- 4) упругостью

6. Если не учитывается конкретная структура материала (зернистая, кристаллическая и др.), и считается, что материал непрерывно заполняет весь объем элемента конструкции, то материал обладает свойством...

- 1) однородности
- 2) изотропности
- 3) анизотропности
- 4) сплошности

7. Материал, у которого механические свойства во всех направлениях одинаковы, называется...

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) однородным
- 4) Линейно-упругим

8. Внешние силы, действующие на элемент конструкции, подразделяют на...

- 1) сосредоточенные, распределенные и объемные силы
- 2) внешние и внутренние силы
- 3) внутренние силы и напряжения
- 4) внутренние силовые факторы

9. Метод, позволяющий определить внутренние усилия в сечении стержня, называется...

- 1) методом начальных параметров
- 2) методом сил
- 3) методом независимости действия сил
- 4) методом сечений

10. Свойство материала, означающее, что при переходе от одной точки к другой свойства материала не изменяются, называется...

- 1) непрерывностью
- 2) сплошностью
- 3) однородностью
- 4) изотропностью

11. Разделение тела на части под действием внешних нагрузок называется

- 1) прочностью
- 2) пластичностью
- 3) разрушением
- 4) идеальной упругостью

12. Для определения внутренних силовых факторов, действующих в сечении тела, используется ...

- 1) принцип независимости действия сил
- 2) метод сил
- 3) гипотеза плоских сечений
- 4) метод сечений

13. Материал, у которого механические свойства во всех направлениях одинаковы, называется...

- 1) изотропным
- 2) анизотропным
- 3) однородным
- 4) Линейно-упругим

15. Для определения внутренних силовых факторов, действующих в сечении тела, используется...

- 1) метод сил
- 2) метод сечений
- 3) гипотеза плоских сечений
- 4) принцип независимости действия сил

16. Принцип, утверждающий, что в точках тела, достаточно удаленных от места приложения сил, внутренние силы практически не зависят от характера распределения внешних сил (и зависят лишь от статического эквивалента последних) называется...

- 1) принципом суперпозиции

2) принципом начальных размеров

3) принципом независимости действия сил

4) принципом Сен-Вена

17. Принцип, утверждающий, что результат действия системы сил равен сумме результатов действий каждой силы в отдельности, называется...

- 1) принципом Сен-Вена
- 2) принципом начальных размеров
- 3) все утверждения верны
- 4) принципом независимости действия сил

18. Упрощение, на основании которого при составлении уравнений равновесия тело, после нагружения внешними силами рассматривают как недеформированное, называется...

- 1) условием неразрывности деформаций
- 2) твердостью
- 3) принципом начальных размеров
- 4) принципом независимости действия сил

19. Из гипотезы плоских сечений следует, что вдали от мест нагружения, резкого изменения формы и размеров поперечного сечения нормальные напряжения при растяжении – сжатии прямолинейных стержней распределяются по площади поперечного сечения...

- 1) по линейному закону, достигая минимума на нейтральной линии
- 2) равномерно
- 3) по закону квадратной параболы, достигая максимума на нейтральной линии
- 4) неравномерно, в зависимости от формы поперечного сечения

20. Правило, согласно которому на взаимно перпендикулярных площадках элемента, выделенного из тела, касательные напряжения равны по величине и направлены к общему ребру (или от него), называют...

- 1) условием неразрывности деформаций
- 2) масштабным эффектом
- 3) законом Гука при сдвиге
- 4) законом парности касательных напряжений

21. Любая комбинация простых деформаций стержня называется

- 1) косым изгибом
- 2) сложным сопротивлением
- 3) напряженным состоянием в точке
- 4) деформированным состоянием в точке

22. Изгиб, при котором плоскость действия изгибающего момента не совпадает с главной осью сечения, называют..... изгибом

- 1) чистым
- 2) косым
- 3) плоским
- 4) поперечным

23. Отношение абсолютного удлинения (укорочения) Δl стержня к первоначальной длине l называется...

- 1) изменением формы стержня
- 2) деформацией стержня
- 3) относительным изменением объема

4) средней относительной линейной деформацией $\epsilon_{ср}$

24. При линейном напряженном состоянии Закон Гука выражается зависимостью...

- 1) $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$
- 2) $G = \frac{E}{2(1 + \mu)}$
- 3) $\tau = G \cdot \gamma$
- 4) $\sigma = E \cdot \varepsilon$

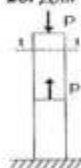
25. Балка деформируется под действием силы P . Сечение C балки имеет линейные U_c и угловое φ_c перемещения.



Из-за малости можно пренебречь перемещением...

- 1) U_c
- 2) V_c
- 3) φ_c
- 4) U_c и φ_c

26. Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



нормальное усилие N в сечении 1-1 будет...

- 1) растягивающим
- 2) растягивающим и сжимающим
- 3) сжимающим
- 4) равно нулю

27. Для стержня, схема которого изображена на рисунке,



деформации, возникающие в сечении 1-1, будут...

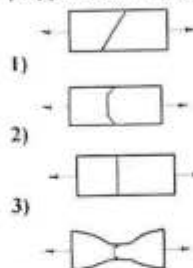
- 1) растягивающими
- 2) равны нулю
- 3) сжимающими
- 4) растягивающими и сжимающими

28. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали имеет вид...

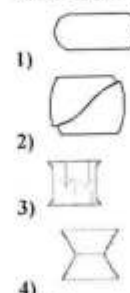


- 1) d
- 2) b
- 3) c
- 4) a

29. Образец из малоуглеродистой стали при испытании на растяжение разрушается по форме...



30. Форма разрушения деревянного образца при испытаниях на сжатие вдоль волокон имеет вид...



31. На рисунке показаны диаграммы растяжения четырех образцов из различных пластичных материалов.



Наибольшей пластичностью обладает материал образца с диаграммой под номером...

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 3
- 4) 1

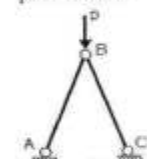
32. Упругостью называется свойство материала ...

- 1) восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки
- 2) сопротивляться разрушению
- 3) сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки
- 4) сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела

33. Механические характеристики прочности при испытаниях на растяжение и сжатие определяются по формуле...

- 1) $\sigma = \frac{M_z}{W_z}$
- 2) $\sigma = \frac{N}{A}$
- 3) $\tau = \frac{M_{xy} \rho}{I_p}$
- 4) $\varphi = \frac{M_{xy} L}{GI_p}$

34. Проверку на прочность стержня АВ, имеющего разные допускаемые напряжения на растяжение $[\sigma]_p$ и сжатие $[\sigma]_{сж}$ проводят по формуле...

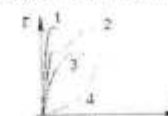


- 1) $\sigma = [\sigma]_p$
- 2) $\sigma \leq [\sigma]_{сж}$
- 3) $\sigma \geq \sigma_T$
- 4) $\sigma \leq \sigma_{нч}$

35. Закон Гука при чистом сдвиге выражается формулой...

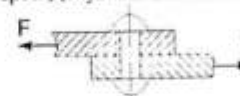
- 1) $\tau = \gamma \cdot G$
- 2) $\sigma = \varepsilon \cdot E$
- 3) $\Delta \varphi = \frac{M_{xy} L}{GI_p}$
- 4) $\Delta L = \frac{NL}{EA}$

36. Диаграмма напряжений при чистом сдвиге для пластичного материала имеет вид...



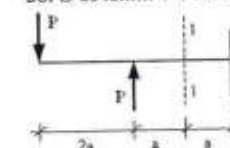
- 1) 2
- 2) 1
- 3) 3
- 4) 4

37. A – площадь поперечного сечения тела заклепки, $[\tau]$ – допускаемое напряжение на срез. Допускаемое значение силы F определяется по формуле...



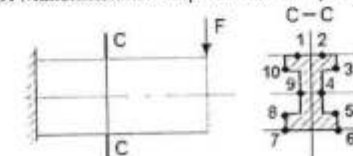
- 1) $F = \frac{A}{2} \cdot [\tau]$
- 2) $F = A \cdot [\tau]$
- 3) $F = 3A \cdot [\tau]$
- 4) $F = 2A \cdot [\tau]$

38. В сечении 1-1 имеют место внутренние силовые факторы...



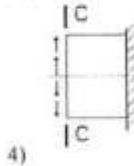
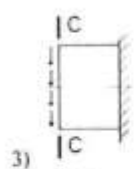
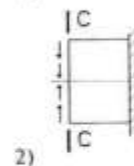
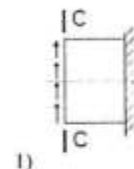
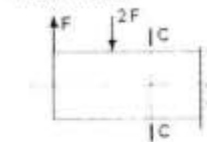
- 1) $M = 0, Q = 0$
- 2) $M = 0, Q \neq 0$
- 3) $M \neq 0, Q = 0$
- 4) $M \neq 0, Q \neq 0$

39. Максимальные нормальные напряжения действуют в точках...

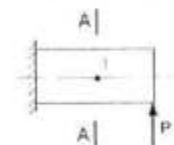


- 1) 9, 4
- 2) 10, 3, 8, 5
- 3) 8, 5
- 4) 1, 2, 7, 6

40. Правильные направления касательных напряжений в поперечном сечении С-С имеют вид...

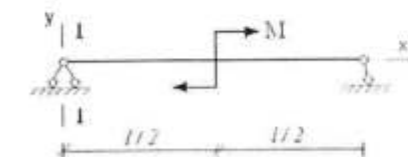


41. В точке I поперечного сечения А-А балки...



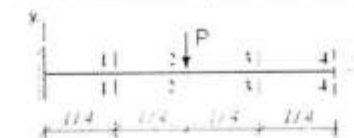
- 1) действуют нормальные напряжения σ
- 2) нет напряжений
- 3) действуют нормальные σ и касательные τ напряжения
- 4) действуют касательные напряжения

42. φ – угол поворота, v – прогиб. Сечение I-I имеет перемещения...

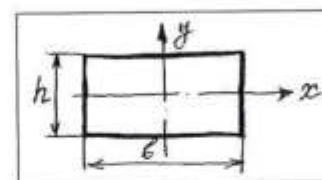


- 1) нет перемещений
- 2) v
- 3) φ
- 4) φ и v

43. Максимальный прогиб возникает в сечении...



- 1) 1-1
 - 2) 2-2
 - 3) 4-4
 - 4) 3-3
44. Чему равен J_x ?



1. $\frac{hb^3}{12}$
2. $\frac{bh^3}{36}$
3. $\frac{bh^3}{12}$
4. $\frac{hb^3}{4}$
5. $\frac{hb^3}{36}$

45. Каково соотношение $J_{x1}:J_{x2}$



1. $1:\sqrt{2}$
2. $\sqrt{2}:1$
3. $\sqrt{3}:1$
4. $1:1$
5. $1:\sqrt{3}$

46. Какая запись при кручении правильная?

1. $\tau = \frac{T}{J}$
2. $\tau = \frac{T\rho}{J}$
3. $\tau = \frac{TJ}{\rho}$
4. $\tau = \frac{T}{W\rho}$

47. Что такое момент?

1. Сила, деленная на плечо
2. Сила, умноженная на квадрат плеча.
3. Сила, умноженная на плечо.
4. Сила, деленная на квадрат плеча

48. Как изменится момент инерции прямоугольника относительно центральных осей при увеличении в 3 раза его сторон?

1. Увеличится в 27 раз
2. Увеличится в 81 раз
3. Увеличится в 3 раза
4. Уменьшится в 3 раза
5. Увеличится в 9 раз

49. Упругостью называется свойство материала ...

- 1) восстанавливать свою форму и размеры после снятия нагрузки
- 2) сопротивляться разрушению
- 3) сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки
- 4) сопротивляться проникновению в него другого более твердого тела

50. Какое из условий прочности на сдвиг правильно?

1. $\tau = \frac{A}{F}$
2. $F = \frac{A}{\sigma}$
3. $\tau = \frac{A}{E}$
4. $\tau = \frac{F}{A}$

51. Какая запись выражает закон Гука?

1. $\Delta = \frac{E}{A_{adm}}$
2. $\epsilon = \frac{\sigma}{E}$
3. $\epsilon = \frac{E}{\sigma}$
4. $\epsilon = \frac{E_{adm}}{\sigma}$

52. Компонент вектора полного напряжения p , действующего в некоторой точке сечения тела, определяемый проекцией вектора p на плоскость сечения называется...

- 1) поперечной силой
- 2) касательным напряжением τ
- 3) нормальным напряжением σ
- 4) напряженным состоянием

53. Проекция главного вектора R внутренних сил на ось (X или Y), лежащую в плоскости сечения, называется...

- 1) продольной силой N
- 2) касательным напряжением
- 3) напряженным состоянием
- 4) поперечной силой Q_x (или Q_y)

54. Момент внутренних сил, действующих в поперечном сечении стержня, относительно оси X (или Y), лежащей в плоскости сечения, называется...

1) моментом силы относительно оси

2) крутящим моментом M_x

3) главным моментом

4) изгибающим моментом M_x (или M_y)

55. Перемещение точки в процессе деформации тела из одного положения в положение, бесконечно близкое к нему, называется...

- 1) линейным перемещением
- 2) деформированным состоянием
- 3) деформацией
- 4) угловым перемещением

56. Отношение абсолютного удлинения (укорочения) Δl стержня к первоначальной длине l называется...

- 1) изменением формы стержня
- 2) деформацией стержня
- 3) относительным изменением объема

4) средней относительной линейной деформацией ϵ_{cp}

57. Если допускаемое напряжение на срез $[\tau] = 50$ МПа, то допускаемая перерезывающая сила Q определяется по формуле

- 1) $10 \pi d^2$
- 2) $20 \pi d^2$
- 3) $30 \pi d^2$
- 4) $40 \pi d^2$
- 5) $50 \pi d^2$



58. Эпюра касательных напряжений в поперечном сечении скручиваемого бруса круглого сечения при предельном значении крутящего момента приведена под номером



59. Работа, затраченная на разрыв образца, определяется площадью диаграммы



- 1) ABCM
- 2) MCDEN
- 3) ABCDEN
- 4) ABCDEF

60. Модуль упругости характеризует свойство материала

- 1) прочность
- 2) текучесть
- 3) пластичность
- 4) жесткость
- 5) твердость

61. Стержень, работающий на кручение, называется

1. балкой
2. коромыслом
3. валом
4. консолью

89. Какая из формул связывает два модуля?

1. $G = \frac{E}{1+2\mu}$
2. $G = \frac{E}{1+\mu}$
3. $G = \frac{E}{2+\mu}$
4. $G = \frac{E}{2(1+\mu)}$

93. Какое из условий прочности на сдвиг правильно?

1. $\tau = \frac{A}{F}$
2. $F = \frac{A}{\sigma}$
3. $\tau = \frac{A}{E}$
4. $\tau = \frac{F}{A}$

95. Какое из условий жесткости правильное?

1. $\Delta l = \frac{FA}{GE} \leq \Delta l_{adm}$
2. $\Delta l = \frac{FE}{Al} \leq \Delta l_{adm}$
3. $\Delta l = \frac{Fl}{EA} \leq \sigma_{adm}$
4. $\Delta l = \frac{AE}{\Delta l} \leq \Delta l_{adm}$

96. Какая запись правильная для деформации Журавского?

1. $\tau = \frac{QS}{J_{\phi}}$
2. $\tau = \frac{QJ}{S_{\phi}}$
3. $\tau = \frac{a\sigma}{JS}$
4. $\tau = \frac{a\sigma}{SE}$

104. В скручиваемом стержне максимальные касательные напряжения действуют ...



- 1) на I и II участке
- 2) на III участке
- 3) на II участке
- 4) на I участке

Типовые экзаменационные вопросы

1. Обобщенный закон Гука.
2. Растяжение – сжатие. Условие прочности при растяжении – сжатии.
3. Найти угол поворота концевой сечения консольной балки.
4. Деформация. Типы деформаций.
5. Формула Эйлера для сжатых стержней.
6. Где главные оси инерции? Чему равен момент инерции относительно главной оси?
7. Геометрические характеристики сечений.
8. Метод сечений (метод РОЗУ).
9. Найти момент инерции прямоугольного сечения относительно центральной оси x.
10. и момент сопротивления W_x . Поперечные размеры: h, b - заданы.
11. Определить диаметр сплошного вала, если вал передает крутящий момент $T_1 = 32$ кНм.
12. Какой вид деформации называется сдвигом?
13. Какой вид деформации называется растяжением – сжатием?
14. Кручение. Условие прочности при кручении.
15. На какие деформации работает стержень, если в середине длины приложена сила 4 кН, а по концам по 2кН? Найти опасное сечение, записать суммарное напряжение. Сечение прямоугольное.
16. Формула Эйлера для критической силы.
17. Изгиб. Условие прочности по нормальным напряжениям.
18. На какую деформацию работает консольный стержень? Найти максимальные напряжения отах, если $F_1 = 10$ кН, $F_2 = 5$ кН, площадь сечения $A = 15$ см².
19. Какой вид деформации называется кручением?
20. Изгиб. Условие прочности по касательным напряжениям.
21. Сравните напряжения, возникающие в одинаковых балках если в 1-ом случае груз лежит на балке, а во 2-ом – падает с высоты h .
22. Какой вид деформации называется внецентренным сжатием?
23. Кручение. Условие прочности при кручении.
24. Найти опасное сечение балки, показать наиболее опасные точки сечения.
25. Формула Журавского.
26. Кручение. Условие жесткости валов.
27. Найти опасное сечение 1-го и 2-го консольных стержней и сравнить максимальные напряжения в них, если $F = 1,5$ кН, $a = 6$ мм, $d = 2$ мм.
28. Какой вид деформации называется косым изгибом?
29. Статически неопределимые балки.
30. На вал действует изгибающий момент $M_{изг} = 10$ кНм, крутящий момент $T = 20$ кНм. Определить диаметр вала, если $\sigma_{adm} = 100$ МПа.
31. Формула Эйлера для критической силы.
32. Изгиб. Условие прочности по нормальным напряжениям.
33. На какую деформацию работает консольный стержень? Найти максимальные напряжения отах, если 1) $F_1 = -10$ кН, 2) $F_2 = 5$ кН, площадь сечения $A = 15$ см².
34. Формула закона Гука при растяжении – сжатии.
35. Внецентренное растяжение – сжатие; определение, формула напряжений.
36. Найти опасное сечение балки, показать наиболее опасные точки сечения.
37. Момент инерции круглого сечения.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение деформации при косом изгибе
2. Общий прием вычисления напряжений при ударе.
3. Задача.

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Статически неопределимые балки: а) определение, б) методы решения, в) основная система, г) эквивалентная система.
2. Коэффициент запаса на выносливость при сложных деформациях.
3. Задача.

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3

1. Определение реакций на опорах неразрезной балки.
2. Продольный удар. Вывод значения K_d , частные случаи значения K_d .
3. Задача

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4

1. Выбор типа сечения и материала для сжатых стержней, работающих на устойчивость.
2. Вращающаяся рама. Построить эпюру изгибающих моментов.
3. Задача

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Косой изгиб. Построение эпюр нормальных напряжений.
2. Статически неопределимые системы. Метод сил при их решении.
3. Задача

Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

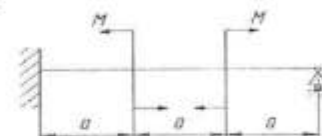
Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

Экзаменационные задачи по сопротивлению материалов

Казанский государственный аграрный университет
Дисциплина: Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

Построить эпюры M и Q .



Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

Казанский государственный аграрный университет
Дисциплина: Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

Раскрыть статическую неопределимость балки, построить эпюру изгибающих моментов и записать условие прочности для опасного сечения.



Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

Казанский государственный аграрный университет
Дисциплина: Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

Построить эпюры M и Q .



Экзаменатор доц.
Зав. каф., д.т.н. профессор

Пикмуллин Г.В.
Яхин С.М.

Контрольные вопросы по дисциплине

Модуль 1.

1. Сформулируйте допущения о свойствах условного материала, используемого в расчетных моделях.
2. Укажите геометрический признак, характерный для стержня, пластины, массивного тела.
3. Что такое напряжения в деформируемом теле? Какие два вида напряжений вы можете назвать?
4. Дайте определение внутренним усилиям в поперечном сечении стержня. Перечислите шесть силовых факторов и выразите их через напряжения.
5. В чем состоит сущность метода сечений?

Модуль 2.

1. Чем характеризуется напряженное состояние в точке деформированного тела?
2. В чем состоит закон парности касательных напряжений?
3. Какие виды деформаций вы знаете?
4. Чем характеризуется деформированное состояние в точке деформированного тела?
5. Что такое тензор напряжений и тензор деформаций?
6. Как определяются напряжения на наклонных площадках?
7. Что такое главные площадки и главные напряжения?
8. Круговая диаграмма Мора. Что это такое и для чего она нужна?

Модуль 3.

1. Какие существуют геометрические характеристики сечения, их размерности?
2. По каким формулам определяются координаты центра тяжести сечения?
3. Какие оси называются центральными, а какие главными?
4. Как изменяются геометрические характеристики при параллельном переносе координатных осей?
5. Как изменяются геометрические характеристики при повороте координатных осей?
6. Как определяется положение главных осей?

Модуль 4.

1. Какие системы называются статически определимыми?
2. Что называется эпурой внутреннего усилия и для чего она строится?
3. Какое правило знаков принято для продольной силы?
4. Какая зависимость существует между продольной силой и интенсивностью продольной распределенной нагрузки?

Модуль 5.

1. В чем сущность метода конечных элементов?
2. Какое правило знаков принято для крутящего момента?
3. Какая зависимость существует между крутящим моментом и интенсивностью моментной распределенной нагрузки?
4. Какие типы опор применяются для соединения балок с основанием, и какие реактивные усилия могут возникать в этих опорах?

Модуль 6.

1. Какой изгиб называется поперечным, и какие внутренние усилия возникают в поперечных сечениях балок при поперечном изгибе?
2. Какая зависимость существует между поперечной силой и изгибающим моментом?
3. Какие следствия вытекают из дифференциальных зависимостей при поперечном изгибе и как они используются при построении эпюр поперечных сил и изгибающих моментов?
4. Что такое кривой изгиб?
5. Как рассчитываются напряжения при внецентренном растяжении?

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ 1

ПОСТРОЕНИЕ ЭПЮР ВНУТРЕННИХ СИЛОВЫХ ФАКТОРОВ ДЛЯ БАЛОК И РАМ

Целью задания является построение эпюр внутренних силовых факторов в балках и рамах при плоском изгибе.

Для консольных, шарнирно опертых балок и плоских рам (рис. 1, 2, 3, 4) требуется:

- 1) определить реакции опор;
- 2) написать аналитические выражения внутренних силовых факторов по участкам и вычислить их значения в характерных точках (начало и конец участков, а где требуется – в промежуточном сечении);
- 3) определить все экстремальные значения внутренних силовых факторов;
- 4) по вычисленным значениям построить эпюры внутренних силовых факторов;
- 5) проверить правильность построения эпюр внутренних силовых факторов, используя дифференциальные зависимости между внутренними силовыми факторами и интенсивностью распределенной нагрузки.

Исходные данные взять из табл. 1.

Таблица 1- Исходные данные

Номер строки	l , м	l_1/l	l_2/l	l_3/l	q , кН/м	F , кН	M , кН·м
	а	б	в	г	а	в	б
1	1,0	0,4	0,5	2,0	10	5	20
2	2,0	0,3	0,6	0,9	20	6	18
3	3,0	0,7	0,4	0,8	12	8	16
4	1,5	0,6	0,8	1,5	14	10	15
5	2,5	0,5	0,7	0,6	16	12	14
6	1,0	0,7	0,3	2,5	18	14	12
7	2,0	0,8	0,6	1,8	22	15	10
8	3,0	0,4	0,8	0,9	8	16	30
9	1,5	0,5	0,4	2,0	6	18	25
0	2,5	0,6	0,5	0,8	4	20	22

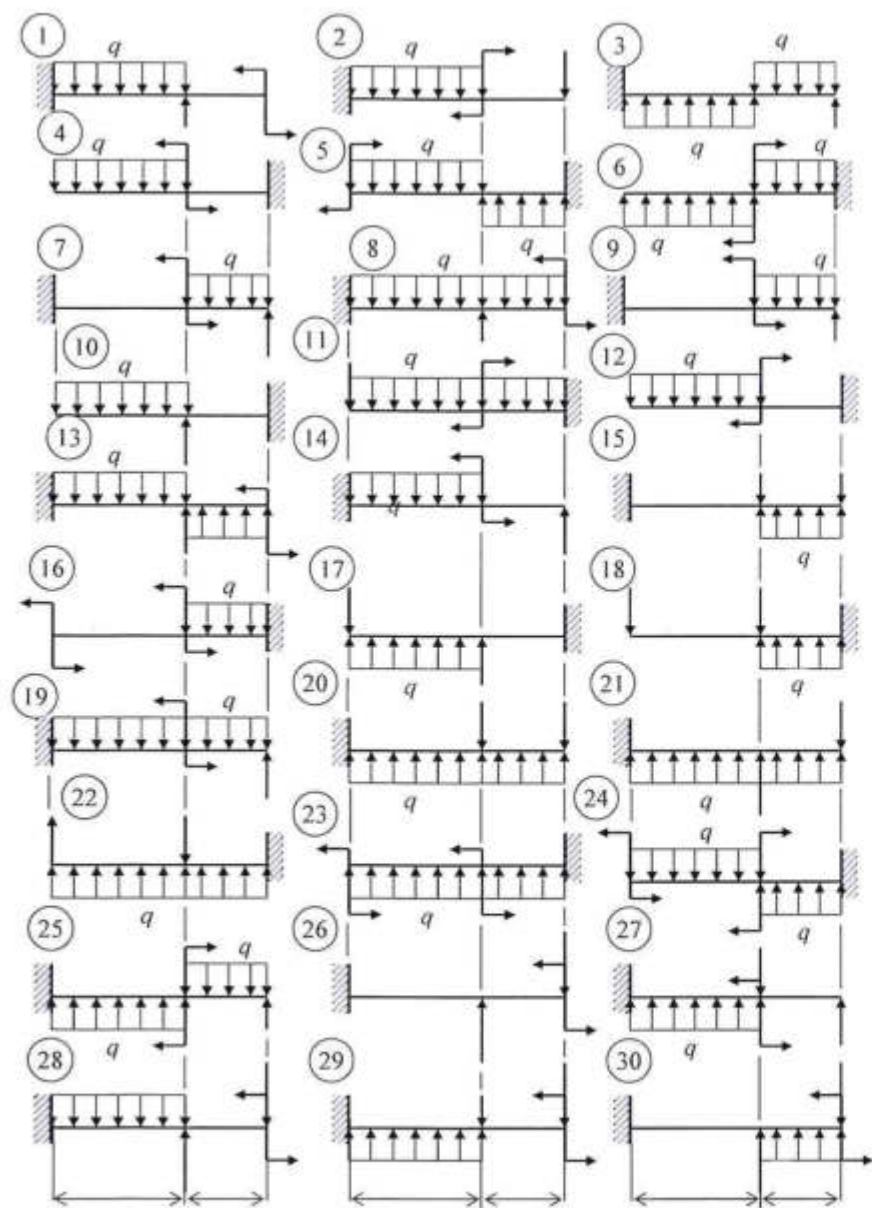


Рис. 1

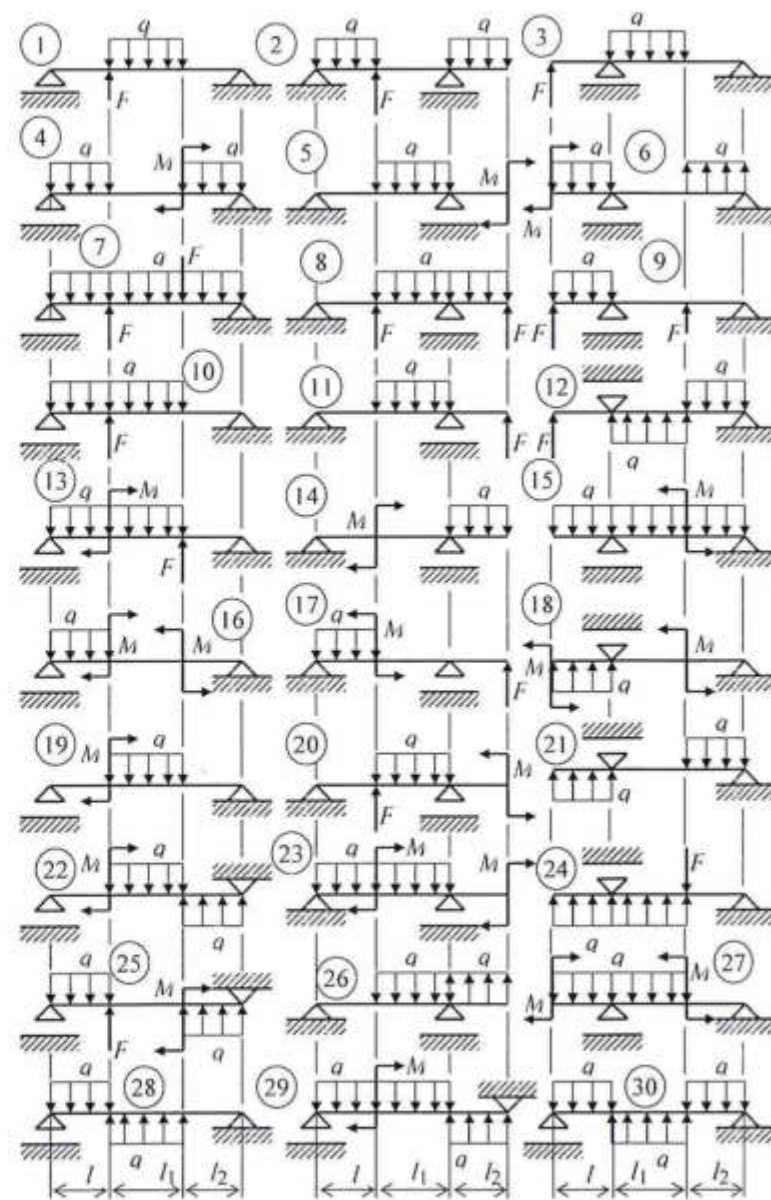


Рис. 2

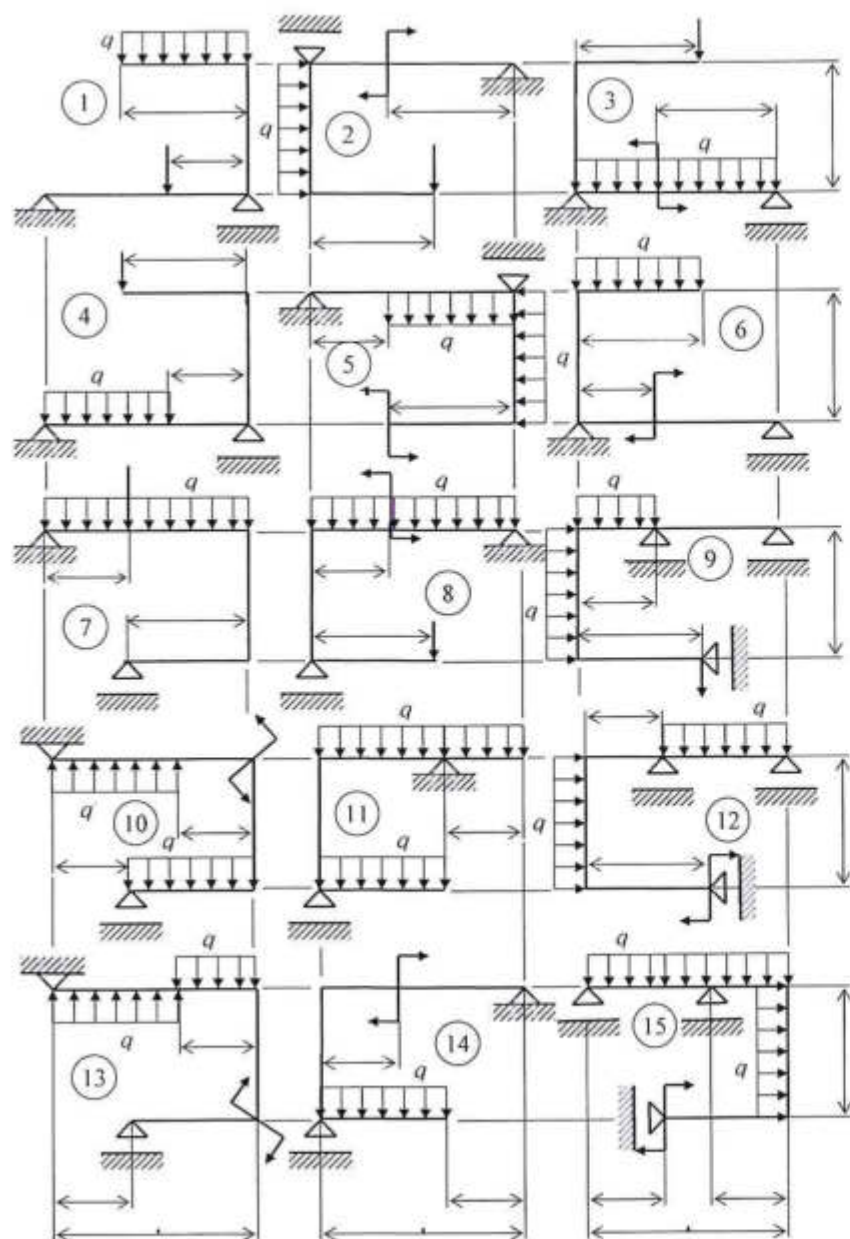


Рис. 3 (начало)

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Практические занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Критерии оценки экзамена в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на экзамене.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на экзамене по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).