



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе дисциплины)
«ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Профиль подготовки
БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

рыболовства и аквакультуры
кафедра теории механизмов и машин и деталей машин

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

| Код и наименование компетенции | Дисциплина | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями |
|---|----------------------|--|
| ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека | Техническая механика | <p><u>Знать</u>: основные термины, законы и методы технической механики; методы решения задач о движении и равновесии материальных объектов.</p> <p><u>Уметь</u>: применять знания законов технической механики при проведении расчетов по типовым методикам и проектировании технологического оборудования в соответствии с техническим заданием.</p> <p><u>Владеть</u>: типовыми методиками расчёта запаса прочности, устойчивости и надёжности типовых конструкций в условиях динамических и тепловых нагрузок с учетом новейших достижений техники, используя основные знания технической механики и стандартных средств автоматизации проектирования.</p> |

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- типовые задания по расчетно-графической работе.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|--|---|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| 1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой) | Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект | Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект |
| 2 Работа с информацией | Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи | Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи | Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи |
| 3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений | В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации | В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные | В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи |

| Система оценок Критерий | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|--|--|
| | 0-40% | 41-60% | 61-80 % | 81-100 % |
| | «неудовлетворительно» | «удовлетворительно» | «хорошо» | «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| 4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом | В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма | Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи |

1.4 Оценивание тестовых заданий закрытого типа осуществляется по системе зачтено/ не зачтено («зачтено» – 41-100% правильных ответов; «не зачтено» – менее 40 % правильных ответов) или пятибалльной системе (оценка «неудовлетворительно» - менее 40 % правильных ответов; оценка «удовлетворительно» - от 41 до 60 % правильных ответов; оценка «хорошо» - от 61 до 80% правильных ответов; оценка «отлично» - от 81 до 100 % правильных ответов).

Тестовые задания открытого типа оцениваются по системе «зачтено/ не зачтено». Оценивается верность ответа по существу вопроса, при этом не учитывается порядок слов в словосочетании, верность окончаний, падежи.

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека.

Тестовые задания открытого типа

1. Момент силы \vec{F} относительно оси, пересекающей линию действия силы под углом 45° :

Ответ: 0

2. Аксиома статики: действие на тело данной системы сил не изменится при добавлении или изъятии ... системы сил

Ответ: уравновешенной

3. ... силы относительно точки равно расстоянию от точки до линии действия силы

Ответ: плечо

4. Число скалярных уравнений, выражающих условия равновесия плоской системы сил

Ответ: 3

5. Тело под действием произвольной системы сил находится в равновесии, если одновременно равны нулю главный вектор и ...

Ответ: главный момент

6. Сила \vec{F} направлена параллельно оси Oy в сторону уменьшения координаты y . Проекция этой силы на ось Ox :

Ответ: 0

7. Момент силы \vec{F} относительно центра O определяется выражением $\vec{M}_O(\vec{F}) = \vec{r} \times \vec{F}$, в котором \vec{r} – ... точки приложения силы относительно O

Ответ: радиус-вектор

8. Если у системы сил есть ... , то ее момент относительно любой точки равен сумме моментов всех сил системы относительно этой точки

Ответ: равнодействующая

9. Способ описания движения точки, при котором система координат движется вместе с точкой вдоль траектории: ...

Ответ: естественный

10. Закон движения точки в плоскости xOy : $x = 3t$; $y = 4t^2 - 5$ (м). Ускорение точки равно ... м/с^2

Ответ: 8

11. Точка движется по круговой траектории радиуса 3м со скоростью 6м/с. Нормальное ускорение равно ... м/с^2

Ответ: 12

12. Плоскопараллельное движение в любой момент времени представляет собой вращение вокруг неподвижной точки, имеющей название ...

Ответ: мгновенный центр скоростей

13. Закон движения вращающегося диска: $\varphi = 5t^2 - 3t$, где φ – угол поворота, рад.; t – время, с. Величина углового ускорения диска: $\varepsilon = \dots$

Ответ: 10

14. Груз массой 2 кг подвешен на тросе и поднимается с ускорением 0.2 м/с^2 . Ускорение свободного падения составляет 9.8 м/с^2 . Сила натяжения троса равна ... Н

Ответ: 20

15. Трос натяжением 450 Н наматывается на лебедку, которую вращает двигатель мощностью 900 Вт. Скорость движения троса равна ... м/с

Ответ: 2

16. Работа, которую выполнит двигатель мощностью 400 Вт за 1 мин, равна ... Дж

Ответ: 24000

17. Относительное удлинение стержня, растянутого силой F , определяется формулой $\varepsilon = F/(EA)$, в которой EA – ... на растяжение

Ответ: жесткость

18. Способность конструкции выдержать нагрузку, не разрушаясь, носит название ...

Ответ: прочность

19. При чистом изгибе балки моментом M нормальное напряжение в любой точке сечения на расстоянии y от нейтральной плоскости определяется формулой $\sigma = M \cdot y / J_x$, в которой J_x – осевой ... поперечного сечения

Ответ: момент инерции

20. В формулировке закона Гука для касательных напряжений $\tau = G\gamma$ символ G обозначает ...

Ответ: модуль сдвига

21. Допускаемое напряжение при оценке прочности определяется формулой $[\sigma] = \sigma^*/s$, в которой σ^* – предельное напряжение для данного материала и режима нагружения; s – коэффициент ...

Ответ: запаса

22. Экспериментальная зависимость между амплитудой напряжений и числом циклов до разрушения – это кривая ...

Ответ: усталости

23. Коэффициент асимметрии симметричного цикла напряжений равен ...

Ответ: –1

Тестовые задания закрытого типа

24. Соответствие физических величин и единиц измерения:

| | | | |
|---|----------------------|---|----------------|
| 1 | мощность | a | c^{-2} |
| 2 | угловое ускорение | b | безразмерно |
| 3 | модуль упругости | c | Вт |
| 4 | коэффициент Пуассона | d | Дж |
| 5 | кинетическая энергия | e | $кг \cdot м^2$ |
| | | f | МПа |

Ответ: 1c, 2a, 3f, 4b, 5d

25. Механические характеристики металла – а) предел прочности, б) предел выносливости, с) модуль упругости, d) предел текучести – в порядке убывания величины:

Ответ: c, a, d, b

26. Равнодействующая пары сил ...

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| a) равна нулю | с) равна удвоенному вектору силы |
| b) равна удвоенной величине силы | d) не существует |

27. Единицы измерения момента пары сил:

| | |
|------------------------------|--------------------------|
| a) $\text{Н}\cdot\text{м}$ | с) $\text{Н}/\text{м}$ |
| b) $\text{Н}\cdot\text{м}^2$ | d) $\text{Н}^2/\text{м}$ |

28. Проекция вектора скорости точки на оси декартовых координат равны ...

| | |
|---|--|
| a) модулю скорости | с) первым производным по времени от декартовых координат точки |
| b) производной от вектора скорости по времени | d) квадрату скорости |

29. Единицы измерения линейной деформации:

| | |
|--------------------|--|
| a) м | с) м^{-2} |
| b) м^{-1} | d) отсутствуют (безразмерная величина) |

30. При кручении круглого вала касательные напряжения в поперечном сечении распределены вдоль радиуса ...

| | |
|----------------|-----------------------|
| a) равномерно | с) линейно |
| b) квадратично | d) по закону косинуса |

3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

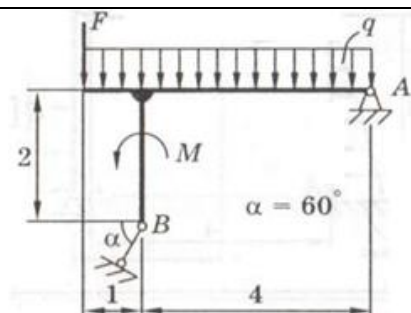
Индивидуальные задания на расчетно-графическую работу (РГР) включают 30 вариантов, каждый из которых состоит из трех задач по теоретической механике и трех задач по сопротивлению материалов. Цель РГР состоит в закреплении теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины, а также в овладении практическими навыками решения простейших задач. Работа оформляется на листах формата А4 в соответствии с требованиями стандартов для текстовых документов.

Типовые задания на РГР:

I. Теоретическая механика

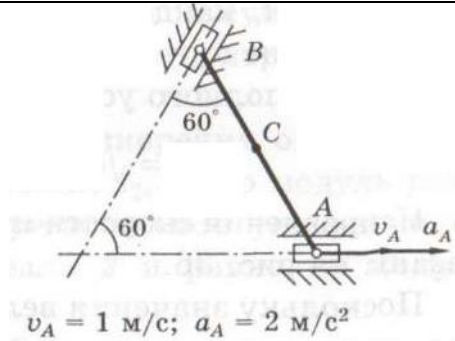
Статика

Для невесомого тела определить реакции опор. Сила $F = 12$ кН; момент пары сил $M = 20$ кН·м; интенсивность распределенной нагрузки $q = 2$ кН/м. Размеры указаны в метрах.



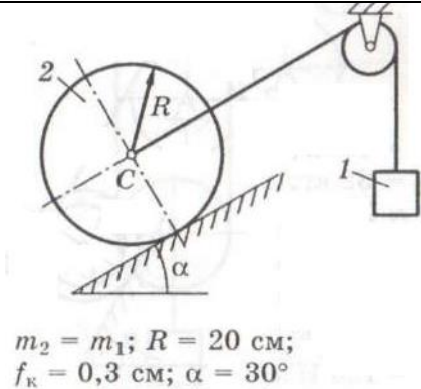
Кинематика

Для механизма, состоящего из шатуна AB длиной 2 м и двух ползунов, по заданным величинам скорости и ускорения ползуна A определить скорость и ускорение ползуна B и средней точки C шатуна, а также угловую скорость и угловое ускорение шатуна.



Динамика

Определить ускорение тела 1. ρ – радиус инерции (если не указан, тело считать однородным цилиндром); f – коэффициент трения скольжения; f_k – коэффициент трения качения. Использовать теорему об изменении кинетической энергии в дифференциальной форме.

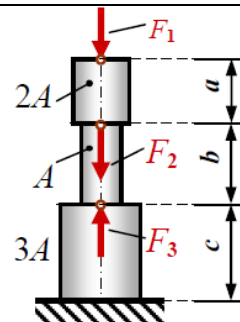


II. Сопротивление материалов

Растяжение-сжатие

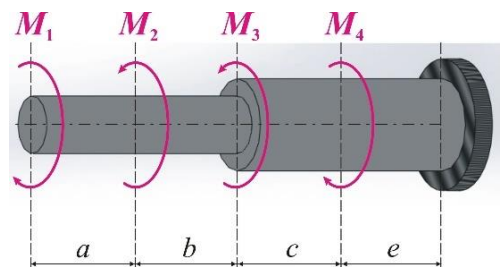
Для заданной расчетной схемы построить эпюры внутренних силовых факторов, найти положение опасного сечения. Считая модуль упругости E известным, определить перемещение торцевого сечения.

$F_1 = 2F$; $F_2 = 4F$; $F_3 = 3F$; $A = 0.2a^2$; $c = 4a$; $b = 2a$.



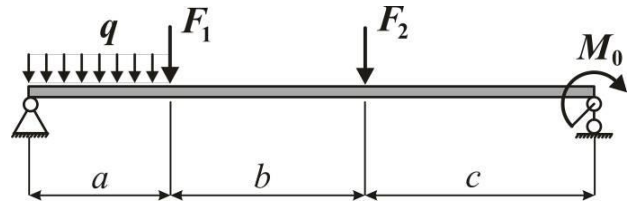
Кручение

Для заданной расчетной схемы консольного вала ступенчатого профиля построить эпюры внутренних силовых факторов, найти положение опасного сечения в каждой ступени. Определить диаметры ступеней вала D и d из условия прочности. Найти угол поворота торца вала. Длины участков: $a = 1.2$ м, $b = 1.5$ м, $c = 1$ м, $e = 1.4$ м; величины крутящих моментов: $M_1 = 2$ кН·м, $M_2 = 1$ кН·м, $M_3 = 3$ кН·м, $M_4 = 2$ кН·м; допускаемое касательное напряжение $[\tau] = 100$ МПа; модуль сдвига $G = 8 \cdot 10^4$ МПа.



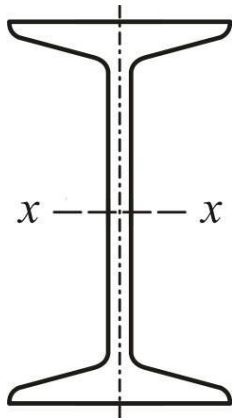
Изгиб

Для заданной расчетной схемы сплошной балки постоянного сечения построить эпюры изгибающих моментов и перерезывающих усилий. Найти положение опасных точек по нормальным и по касательным напряжениям. Из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать сечение балки двутаврового профиля. Для выбранного сечения определить фактический коэффициент запаса прочности.



$a = 2\text{ м}; b = 3\text{ м}; c = 4\text{ м}; F_1 = 40\text{ кН}; F_2 = 60\text{ кН}; q = 20\text{ кН/м}; M_0 = 50\text{ кН}\cdot\text{м};$ предел прочности $\sigma_b = 400\text{ МПа}$; требуемый коэффициент запаса $\eta = 2$.

БАЛКИ ДВУТАВРОВЫЕ. ГОСТ 8239-89



| № профиля | A, см ² | J _x , см ⁴ | W _x , см ³ |
|-----------|--------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 14 | 17,4 | 572 | 81,7 |
| 16 | 20,2 | 873 | 109 |
| 18 | 23,4 | 1290 | 143 |
| 20 | 26,8 | 1840 | 184 |
| 22 | 30,6 | 2550 | 232 |
| 24 | 34,8 | 3460 | 289 |
| 27 | 40,2 | 5010 | 371 |
| 30 | 46,5 | 7080 | 472 |
| 33 | 53,8 | 9840 | 597 |
| 36 | 61,9 | 13380 | 743 |
| 40 | 72,6 | 19062 | 953 |
| 45 | 84,7 | 27696 | 1231 |
| 50 | 138,0 | 76806 | 2560 |

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Техническая механика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (профиль Безопасность технологических процессов и производств).

Преподаватель-разработчик – Сукиасов В.Г., доцент, канд.техн.наук.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой теории механизмов и машин и деталей машин.

Заведующий кафедрой



С.В. Федоров

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен заведующим кафедрой техносферной безопасности и природообустройства.

Заведующий кафедрой



Н.Р. Ахмедова

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института рыболовства и аквакультуры (протокол № 6 от 28.08.2024 г).

Председатель методической комиссии



Е.Е. Львова