



МЧС РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский институт Государственной противопожарной службы
Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,
чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

**Кафедра пожарной, аварийно-спасательной техники
и специальных технических средств**

Программа вступительного испытания «Механика»
для кандидатов, поступающих в
Уральский институт ГПС МЧС России

Екатеринбург
2023

Программа вступительного испытания «Механика» для кандидатов, поступающих в Уральский институт ГПС МЧС России [Текст]: – Екатеринбург : Уральский институт ГПС МЧС России, 2023. – 13 с.

Составитель: Т.А. Яковенко, кандидат технических наук, доцент кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных технических средств

Программа вступительного испытания «Механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего специального, высшего образования и примерными программами по специальности «Механика» вступительных испытаний в образовательные организации высшего образования Российской Федерации.

Программа предназначена для кандидатов, поступающих в Уральский институт ГПС МЧС России на направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов на базе среднего профессионального образования или на базе высшего образования.

Программа одобрена на заседании Ученого совета института «25» октября 2023г., протокол № 2.

СОДЕРЖАНИЕ

Пояснительная записка	4
Содержание и структура вступительного испытания	6
Вопросы тестирования вступительного испытания «Механика»	6
Пример экзаменационного билета вступительных испытаний	8
Критерии оценивания работ кандидатов с применением балльной шкалы.....	12
Список рекомендуемой литературы.....	13

Пояснительная записка

Программа вступительного испытания «Механика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС среднего специального, высшего образования и примерными программами по специальности «Механика» вступительных испытаний в образовательные организации высшего образования Российской Федерации.

Цель программы – выявление уровня знаний, умений, навыков лиц, поступающих в Уральский институт ГПС МЧС России. На базе перечисляемых в разделах программы дидактических единиц осуществляется подбор заданий вступительного испытания «Механика».

Вступительное испытание «Механика» проводится в форме письменного или компьютерного тестирования.

Вступительные испытания могут проводиться с применением дистанционных технологий, с обязательным условием идентификации личности поступающего в режиме онлайн с применением синхронного прокторинга.

Накануне проведения вступительного испытания в соответствии с расписанием, для поступающих проводятся консультации, как по содержанию программы вступительного испытания, так и по предъявляемым требованиям к нормам поведения на испытании, критериям оценивания.

Для прохождения вступительных испытаний с применением дистанционных технологий поступающему необходимо в назначенное время зайти с электронного устройства (стационарный компьютер или ноутбук) с функцией доступа в интернет на сайт Института (uigps.ru), в «Личный кабинет абитуриента», в раздел «Вступительные испытания». Следуя инструкции расположенной в этом разделе подключиться с использованием веб-камеры и микрофона к необходимому вступительному испытанию. Включить видеотрансляцию и разрешить системе вести запись с экрана компьютера (ведется видеозапись двух потоков видео: с веб-камеры поступающего и рабочего стола его компьютера). Пройти идентификацию личности, продемонстрировав свой документ, удостоверяющий личность на веб-камеру. Продемонстрировать рабочий стол и помещение. Если у проверяющего (проктора) замечаний нет, начинается вступительное испытание. Поступающий остается в поле видимости на видео-трансляции до конца прохождения вступительного испытания, выполняя то задание, которое ему поступило.

В ходе проведения вступительных испытаний поступающим запрещено:

- ходить по вкладкам в браузере, ища ответы в интернете;
- находиться в наушниках;
- пользоваться чьими-либо подсказками и шпаргалками;
- иметь при себе и использовать средства связи;
- выходить из поля зрения веб-камеры;
- покидать без предупреждения и без разрешения экзаменатора помещение, где проводится вступительное испытание.

Поступающий, нарушивший правила может получить предупреждение (проверяющий пишет замечания поступающему в личном чате, встроенном в ПО). В случае повторного или однократного грубого нарушения проверяющий (экзаменатор) может досрочно завершить испытание или аннулировать его результаты.

После экспертизы видеозаписи прохождения вступительных испытаний, в случае выявления нарушений, результаты аннулируются.

Содержание и структура вступительного испытания

Вступительное испытание «Механика» проводится в форме письменного или компьютерного тестирования.

Билет вступительного испытания «Механика» содержит двадцать вопросов. При ответе на вопросы вступительного испытания может понадобиться как знание теории по дисциплине «Механика», так и навыки решения задач по разделам дисциплины. Время, отведенное на ответ поступающего, не должно превышать 60 минут.

Вопросы тестирования вступительного испытания «Механика»

Вступительное испытание «Механика» проводится в форме письменного или компьютерного тестирования по разделам:

Теоретическая механика

1. Сила, система сил, эквивалентные системы сил, равнодействующая сила. Силы внешние и внутренние.
2. Аксиомы статики.
3. Свободные и несвободные тела. Связи и реакции связей. Определение реакций связей.
4. Момент силы относительно точки.
5. Главный вектор и главный момент системы сил.
6. Теорема о параллельном переносе силы. Основная теорема статики о приведении системы сил к центру.
7. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил.
8. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну сторону.
9. Сложение двух параллельных сил, направленных в противоположные стороны.
10. Центр параллельных сил и его координаты.
11. Центр тяжести твердого тела и его координаты.
12. Центры тяжести простейших фигур.
13. Предмет кинематики. Способы задания движения точки. Понятия скорости и ускорения точки.
14. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на оси декартовых координат. Определение траектории точки.
15. Естественный способ задания движения точки. Определение скорости и ускорения точки по их проекциям на оси естественного трехгранника. Касательное и нормальное ускорение точки.

16. Понятие об абсолютно твердом теле. Поступательное движение твердого тела. Теорема о траекториях, скоростях и ускорениях точек тела при поступательном движении.

17. Вращательное движение твердого тела, уравнение вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

18. Определение скорости и ускорения точек тела, вращающегося вокруг неподвижной оси.

19. Уравнение движения плоской фигуры в своей плоскости. Теорема о скоростях точек плоской фигуры.

20. Мгновенный центр скоростей. Определение скоростей плоской фигуры с помощью мгновенного центра скоростей.

21. Определение ускорений точек плоской фигуры.

22. Абсолютное и относительное движения точки. Абсолютные, относительные и переносные скорости и ускорения точки.

23. Теорема о сложении (параллелограмме) скоростей материальной точки.

24. Теорема о сложении ускорений материальной точки.

25. Способы вычисления ускорения Кориолиса.

Сопротивление материалов

26. Реальные объекты и расчетные схемы; основные принципы и гипотезы.

27. Механические напряжения (нормальные, касательные и полные). Деформации упругие и пластические

28. Внутренние силовые факторы; метод сечений. Классификация видов деформации стержня.

29. Деформация растяжения. Продольная сила. Нормальные напряжения при растяжении (сжатии).

30. Абсолютная и относительная деформация стержня. Коэффициент Пуассона.

31. Закон Гука. Модуль упругости при растяжении.

32. Экспериментальное изучение свойств материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма растяжения пластичных и хрупких материалов. Основные механические характеристики и их изменение при пожаре.

33. Методы расчета конструкций на прочность и жесткость. Допускаемые напряжения. Условие прочности. Три типа задач при расчете на прочность.

34. Крутящие моменты и их эпюры. Касательные напряжения при кручении стержня кругового поперечного сечения (вала).

35. Деформации при кручении, абсолютный и относительный углы закручивания вала. Полярный момент сопротивления поперечного сечения вала.

36. Условия прочности и жесткости при кручении. Расчет валов кругового и кольцевого поперечных сечений на прочность и жесткость.

37. Классификация видов изгиба балки. Чистый изгиб, гипотезы. Статически определимые консольные, однопролетные и многопролетные балки.

38. Внутренние силы при изгибе. Эпюры поперечных сил и изгибающих моментов.





39. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Условие прочности по нормальным напряжениям. Осевые моменты сопротивления поперечного сечения балок.

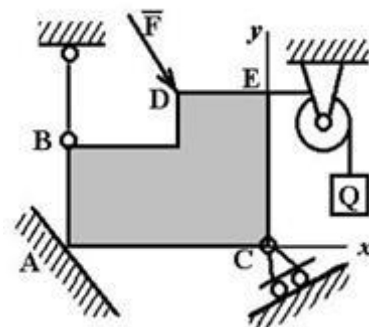
Пример экзаменационного билета вступительных испытаний

1. Абсолютно твердым телом называется, такое тело

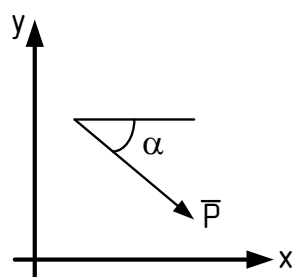
- 1) которое деформируется;
- 2) размеры которого очень малы по сравнению с другими телами;
- 3) в котором можно пренебречь формой;
- 4) расстояние между каждыми двумя точками которого остаются всегда неизменными.

2. Реакция связи в точке А правильно направлена на рисунке...

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

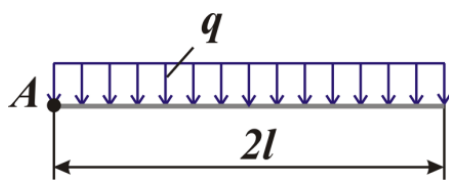


3. Чему равна проекция вектора силы \vec{P} на ось Oy ?



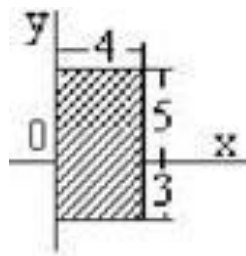
- 1) $P_y = P \cos \alpha$;
- 2) $P_y = P \sin \alpha$;
- 3) $P_y = -P \cos \alpha$;
- 4) $P_y = -P \sin \alpha$.

4. Момент от заданной распределенной нагрузки относительно центра A равен:



- 1) $-2ql^2$;
- 2) ql^2 ;
- 3) $-ql^2$;
- 4) ql .

5. Для плоской однородной пластинки, абсцисса центра тяжести в заданной системе координат – то...



- 1) $x_c = 4$;
- 2) $x_c = -2$;
- 3) $x_c = 1$;
- 4) $x_c = 2$.

6. Заданы уравнения движения точки $x = 1,5t$, $y = t^2$. Определить расстояние точки от начала координат в момент времени $t = 2$ с.

- 1) 7;
- 2) 5;
- 3) 6;
- 4) 8.

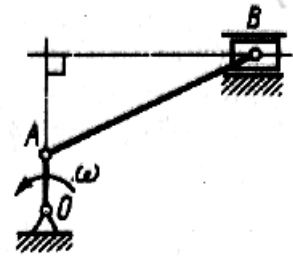
7. Скорость точки при естественном способе задания движения определяется как:

- 1) $\vec{V} = \frac{d\vec{r}}{dt}$;
- 2) $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$;
- 3) $\vec{V} = \frac{d^2\vec{r}}{dt^2}$;
- 4) $V = \frac{dS}{dt}$.

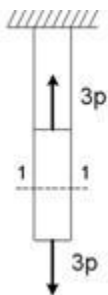
8. Вращение колеса относительно неподвижной оси задано уравнением $\varphi = 3t + 3t^3$, где φ – угол в радианах, t – время в секундах. Угловая скорость колеса в момент времени 1 с равна _____ рад/с.

- 1) 12;
- 2) 16;
- 3) 8;
- 4) 6.

9. Определить угловую скорость кривошипа OA в указанном положении, если скорость ползуна $V_B = 2 \text{ м/с}$, а длина кривошипа $OA = 0,1 \text{ м}$.



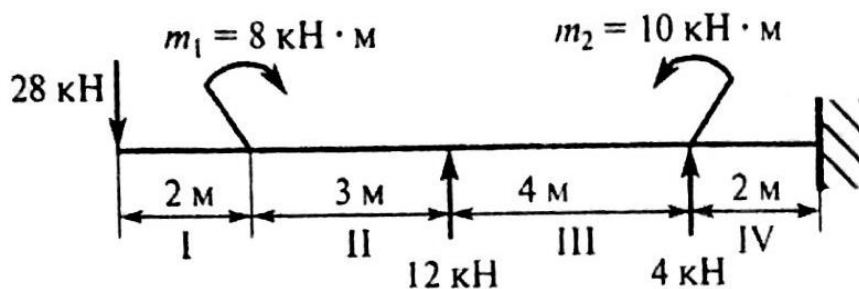
- 1) 20;
 - 2) 10;
 - 3) 15;
 - 4) 0.
10. Два автомобиля движутся в одном направлении по прямому шоссе с одинаковыми скоростями V . Чему равна скорость первого автомобиля относительно второго?
- 1) 0;
 - 2) V ;
 - 3) $-V$;
 - 4) $2V$.
11. Спица изогнулась под действием сжимающей силы. Почему произошло изменение прямолинейной формы спицы?
- 1) из-за недостаточности прочности;
 - 2) из-за недостаточности жесткости;
 - 3) из-за недостаточности устойчивости;
 - 4) нет правильного ответа.
12. Допускаемое напряжение при расчете на прочность было принято равным 80 МПа. После окончательного выбора размеров конструкции рабочее напряжение стало равным 100 МПа. Грозит ли конструкции опасность разрушения?
- 1) да;
 - 2) нет;
 - 3) да, если нарушится жесткость конструкции;
 - 4) нет правильного ответа.
13. Для стержня, схема которого изображена на рисунке, напряжение, действующие в сечении 1-1, будет...



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

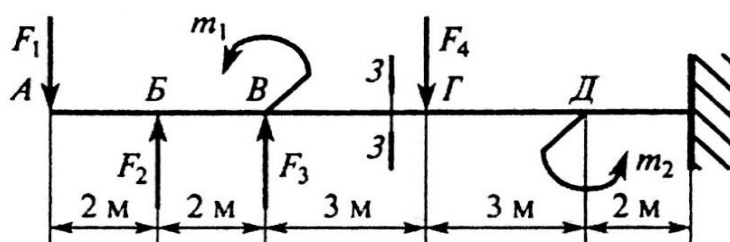
14. До какого напряжения справедлив закон Гука?
- 1) предел прочности (временное сопротивление);
 - 2) предел упругости;
 - 3) предел текучести;
 - 4) предел пропорциональности.
15. Какие напряжения возникают в поперечном сечении круглого бруса при кручении?
- 1) σ ;
 - 2) τ ;
 - 3) τ и σ ;
 - 4) нет правильного ответа.
16. Два вала одинаковой длины и диаметра, но изготовленные из разных материалов ($G_2 = 2G_1$), закручиваются на одинаковый угол. Каково отношение крутящих моментов $M_{к1} : M_{к2}$?
- 1) 2;
 - 2) 0,5;
 - 3) 0,25;
 - 4) 1.
17. От какой геометрической характеристики сечения при кручении зависит прочность бруса?
- 1) I_P ;
 - 2) W_P ;
 - 3) A ;
 - 4) I_x .
18. Формула проектного расчета при изгибе:
- 1) $A \geq \frac{N^{max}}{[\sigma]}$;
 - 2) $[M_x^{max}] = W_x \cdot [\sigma]$;
 - 3) $W_p \geq \frac{T}{[\tau]}$;
 - 4) $W_x \geq \frac{M_x}{[\sigma]}$.

19. Определить поперечную силу в любом сечении на третьем участке балки.



- 1) 20 кН;
- 2) -8 кН;
- 3) -16 кН;
- 4) 4 кН.

20. Определить величину изгибающего момента в точке Г, если $F_1 = 10\text{кН}$; $F_2 = 15\text{кН}$; $F_3 = 18\text{кН}$; $m_1 = 20\text{кНм}$; $m_2 = 30\text{кНм}$.



- 1) 59 кНм;
- 2) 39 кНм;
- 3) 179 кНм;
- 4) 76 кНм.

Критерии оценивания работ кандидатов с применением балльной шкалы

Результаты вступительного испытания «Механика», оцениваются по 100-балльной шкале. Каждый вопрос вступительного испытания оценивается в 5 баллов.

Минимальный проходной балл при ответе на вопросы билета вступительного испытания «Механика», подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания составляет – 50 баллов.

Максимальный балл при ответе на вопросы билета вступительного испытания «Механика» – 100.

Шкала перевода конкурсного бала в оценку приведена в таблице.

Конкурсный балл	Оценка
0 – 50	2
51 – 75	3
76 – 90	4
91 – 100	5

Список рекомендуемой литературы

1. Эрдеди, А. А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования / А. А. Эрдеди, Н. А. Эрдеди. - Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва: Высшая школа: Академия, 2001. - 320 с.;
2. Доронин, Ф. А. Теоретическая механика: учебное пособие для спо / Ф. А. Доронин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 480 с.;
3. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие для спо / И. В. Мещерский; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 448 с.;
4. Никитин, Н. Н. Курс теоретической механики: учебник для спо / Н. Н. Никитин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 720 с.;
6. Техническая механика: учебник / Л. Н. Гудимова, Ю. А. Елифанцев, Э. Я. Живаго, А. В. Макаров; под редакцией Э. Я. Живаго. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 324 с.;
7. Бородин, Н. А. Сопротивление материалов: учебник для машиностроительных техникумов / Н. А. Бородин. - Москва: Машиностроение, 1992. - 224 с.;
9. Ицкович, Г. М. Сопротивление материалов : Учебник для машиностроит. техникумов / Г. М. Ицкович. - 9-е изд., стер. - Москва: Высшая школа, 2001. - 368 с.;
10. Степин, П. А. Сопротивление материалов: учебное пособие для спо / П. А. Степин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 320 с.;
11. Кузьмин, Л. Ю. Сопротивление материалов: учебное пособие для спо / Л. Ю. Кузьмин, В. Н. Сергиенко, В. К. Ломунов. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 228 с.;
12. Куликов, Ю. А. Сопротивление материалов: учебное пособие для спо / Ю. А. Куликов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 272 с.;
13. Жуков, В. Г. Механика. Сопротивление материалов: учебное пособие для спо / В. Г. Жуков. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 416 с.;

Протокол заседания кафедры пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных технических средств
№ 5 от «14» октября 2023 г.

Начальник кафедры
полковник внутренней службы

В.В. Крудышев