

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный университет путей сообщения»  
(УрГУПС)



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор, заместитель  
председателя Приемной комиссии  
Е.Б. Азаров

« 01 » \_\_\_\_\_ 2024г.

ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ  
по предмету «Техническая механика»

для поступающих по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата 08.03.01 «Строительство» (очной, очно-заочной форм обучения), 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (очной и заочной форм обучения), 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (очной формы обучения) и программам специалитета 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (очной и заочной форм обучения), 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (очной и заочной форм обучения)

Екатеринбург  
2024

## СТРУКТУРА

### ВВЕДЕНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
4. ДЕМО-ВАРИАНТ

## ВВЕДЕНИЕ

Программа вступительного испытания по предмету «Техническая механика» сформирована на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования. Предназначена для поступающих по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата 08.03.01 «Строительство» (очной, очно-заочной форм обучения), 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (очной и заочной форм обучения), 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (очной формы обучения) и программам специалитета 23.05.06 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» (очной и заочной форм обучения), 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог» (очной и заочной форм обучения).

Экзаменационная работа состоит из 2 частей и содержит 20 заданий. Часть 1 состоит из 16 заданий базового уровня сложности, часть 2 содержит 4 задания повышенного и высокого уровней сложности. Задания с 1 по 16 требуют знания основных элементов содержания курса техническая механика, без которых невозможно успешное решение заданий повышенного уровня сложности. Часть 1 представляет тестовые задания закрытой формы. Тестовое задание закрытой формы – задание, к которому даётся список ответов, среди которых нужно выбрать один правильный ответ. Задания с 17 по 20 – задания открытой формы, требуют получения ответа самостоятельно.

Правильное решение каждого из заданий 1 части оценивается 4 баллами, каждого из заданий 2 части – 9 баллами. Баллы, полученные за выполнение заданий, суммируются. Минимальный балл, при котором вступительное испытание считается пройденным – 36, максимальный балл за всю работу – 100.

На выполнение экзаменационных работы по технической механике отводится 60 минут.

Справочные материалы для прохождения вступительного испытания не требуются, пользоваться вспомогательными материалами в ходе вступительного испытания не разрешается.

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

**Цель вступительного испытания:** выявить уровень компетентности и подготовленности абитуриента по разделам технической механики: кинематика, динамика, статика с целью дальнейшего освоения ООП бакалавриата и специалитета соответствующих направлений подготовки.

### **Задачи вступительного испытания:**

- проверка уровня освоения выпускниками учреждений среднего профессионального образования основных понятий и положений технической механики;
- оценка подготовленности поступающего к обучению в вузе.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. Кинематика

Система отсчета. Траектория, расстояние, путь. Время. Радиус-вектор материальной точки. Скорость. Ускорение. Равномерное и равноускоренное прямолинейное движение. Движение точки по окружности. Естественный способ задания

движения точки. Координатный способ задания движения точки. Поступательное движение твердого тела. Вращательное движение твердого тела. Угловые перемещения, скорость и ускорение. Центростремительное ускорение точки. Частота вращения и связь её с угловой скоростью. Линейные скорости и ускорения точек вращающегося тела. Теорема сложения скоростей. Определение абсолютной скорости точки. Скорости точек тела при плоском движении.

## Раздел 2. Динамика

Сила. Принцип суперпозиции сил. Аксиомы динамики: первая (принцип инерции); вторая аксиома (второй закон Ньютона, основной закон динамики); третья аксиома (третий закон Ньютона закон равенства действия и противодействия). Основные задачи динамики (прямая и обратная). Сила тяжести. Сила трения. Импульсы силы. Давление. Сила инерции. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия и теорема об её изменении для точки.

## Раздел 3. Статика

Сила упругости. Материальная точка, абсолютно твердое тело, сила. Система сил и их классификация. Эквивалентные и уравновешенные системы сил. Равнодействующая сила. Разложение силы на две составляющие. Плечо и момент силы относительно точки, правило знаков. Момент силы относительно оси. Пара сил и момент пары, знак момента пары, плечо. Сложение пар сил, момент равнодействующей пары. Приведение силы к данной точке. Условия равновесия твердого тела в ИСО. Понятие деформации. Понятие напряжения. Деформации при растяжении и сжатии (продольные и поперечные, абсолютные и относительные). Закон Гука. Кручение.

## 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛИТЕРАТУРА

### **Основная**

1. Федеральный компонент государственного стандарта основного общего образования, среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089)
2. Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций для проведения единого государственного экзамена в 2021 году. ФИПИ, 2020
3. Физика : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ.ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурьшевой. — 4-е изд., испр. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 560 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/559355>
4. Техническая механика: учебник / Г.Г. Сафонова, Т.Ю. Артюховская, Д.А. Ермаков. - М.: ИНФРА-М, 2019. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=987196>

### **Дополнительная**

1. Федеральный институт педагогических измерений <http://fipi.ru/>
2. Техническая механика. Сборник тестовых заданий : учеб.пособие / В.П. Олофинская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. —

132 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1023170>

3. Техническая механика : учеб. пособие / В.Э. Завистовский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 376 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=1020982>

#### 4. ДЕМО-ВАРИАНТ

##### Часть 1

###### 1. Какие движения твердого тела являются простейшими?

1. поступательное, вращательное, плоское
2. вращательное, поступательное
3. вращательное, сферическое
4. плоское, поступательное
5. сферическое, плоское, поступательное

**Ответ:** номер 2

###### 2. Как формулируется определение поступательного движения тела?

1. поступательным движением твердого тела называется такое движение, при котором любая прямая проведённая в теле во всё время движения остаётся параллельной самой себе
2. поступательным движением твердого тела называется такое движение, при котором тело перемещается прямолинейно
3. поступательным движением твердого тела называется такое движение, при котором тело перемещается в плоскости

**Ответ:** номер 1

###### 3. Проекции скорости точки во время движения определяются выражениями: $V_x = 3t$ ,

$V_y = 2t^2 + 2$  м/с. Определить ускорение точки в момент времени  $t = 1$  с.

1. 3 м/с<sup>2</sup>
2. 7 м/с<sup>2</sup>
3. 5 м/с<sup>2</sup>
4. 4 м/с<sup>2</sup>

**Ответ:** номер 3

###### 4. Что называется угловой скоростью вращения тела?

1. угол, поделенный на время
2. произведение угла и времени
3. производная по времени от угла поворота тела

**Ответ:** номер 3

###### 5. Как формулируется закон инерции?

1. две силы, приложенные к твердому телу, взаимно уравновешиваются только в том случае, если их модули равны, и они направлены по одной прямой в противоположные стороны
2. под действием уравновешенной системы сил материальная точка находится в состоянии покоя или движется прямолинейно и равномерно
3. под действием только двух взаимно уравновешивающихся сил материальная точка находится в состоянии покоя или движется прямолинейно и равномерно

**Ответ:** номер 2

**6. В каких единицах измеряют работу силы тяжести в Международной системе единиц?**

1. Ньютон
2. Джоуль
3. Ватт
4. Килограмм

**Ответ:** номер 2

**7. Первое тело движется с ускорением  $2,5 \text{ м/с}^2$ , под действием силы  $10 \text{ Н}$ , а второе тело с ускорением  $2 \text{ м/с}^2$ , под действием силы  $9 \text{ Н}$ . Какое из тел тяжелее?**

1. Первое
2. Второе
3. Оба тела равны по массе
4. Определить нельзя, так как неизвестны плотности тел

**Ответ:** номер 2

**8. Рассчитайте вес пассажира в лифте, движущемся с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$  вниз, если масса пассажира  $80 \text{ кг}$ .**

1.  $784 \text{ Н}$
2.  $824 \text{ Н}$
3.  $40 \text{ Н}$
4.  $744 \text{ Н}$

**Ответ:** номер 4

**9. Укажите формулу для расчета и направление силы трения для тела, движущегося вправо.**

1.  $F_{\text{тр}} = \mu N \leftarrow$
2.  $F_{\text{тр}} = mg \downarrow$
3.  $F_{\text{тр}} = kx \uparrow$
4.  $F_{\text{тр}} = \mu N \rightarrow$

**Ответ:** номер 1

**10. Ящик затаскивают вверх по наклонной плоскости с увеличивающейся скоростью. Система отсчета, связанная с наклонной плоскостью, является инерциальной. В этом случае сумма всех сил, действующих на ящик:**

1. Равна нулю
2. Направлена в сторону движения ящика
3. Направлена перпендикулярно наклонной плоскости
4. Направлена в сторону, противоположную движению ящика

**Ответ:** номер 2

**11. Рыбак прыгнул с берега в неподвижную деревянную лодку на воде со скоростью  $3 \text{ м/с}$ . С какой скоростью станет двигаться рыбак в лодке по воде, если масса рыбака  $80 \text{ кг}$ , а масса лодки  $40 \text{ кг}$ ?**

1.  $20 \text{ м/с}$
2.  $6 \text{ м/с}$
3.  $4,5 \text{ м/с}$
4.  $2 \text{ м/с}$

**Ответ:** номер 4

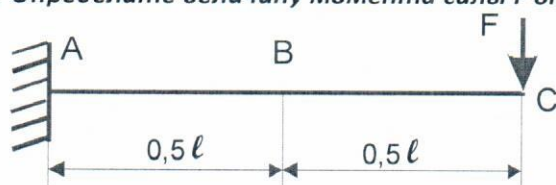
12. Длина первого математического маятника равна 1 метру, а второго – 4 метрам.

У какого маятника период колебаний больше и во сколько раз?

1. У второго в 1,4 раза
2. У первого в 2 раза
3. У второго в 2 раза
4. У второго в 4 раза

Ответ: номер 2

13. Определите величину момента силы  $F$  относительно точки  $B$ .



1.  $F \cdot l$
2.  $F \cdot 0,5l$
3.  $-F \cdot l$
4. 0

Ответ: номер 2

14. Две одинаковые пружины жесткостью 250 Н/м соединили последовательно.

Чему равна жесткость полученной пружины?

1. 100 Н/м
2. 125 Н/м
3. 250 Н/м
4. 500 Н/м

Ответ: номер 2

15. Груз, подвешенный к длинной нерастяжимой нити, совершает колебания. Что произойдет с максимальной кинетической энергией, если при неизменном максимальном угле отклонения груза, уменьшить длину нити?

1. Увеличиться
2. Уменьшиться
3. Не измениться
4. Невозможно определить, так как в задаче не хватает данных

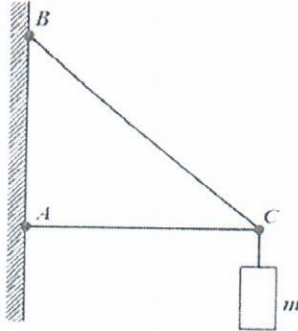
Ответ: номер 2

16. Что изучает статика?

1. статика - раздел механики, изучающий равновесие тел под действием приложенных сил
2. статика - раздел механики, в котором рассматриваются и изучаются различные системы сил, действующие на абсолютно твердое тело
3. статика - раздел механики, в котором изучаются методы преобразования системы сил в эквивалентные системы

Ответ: номер 1

17. Чему равен момент силы тяжести груза массой 40 кг, подвешенного на кронштейне ABC, относительно оси, проходящей через точку B, если  $AB=0,5$  м и угол  $\alpha=45^\circ$



Ответ: 200 Нм

18. Какой силой можно сдвинуть ящик массой 60 кг, если коэффициент трения между ним и полом равен 0,27? Сила действует под углом  $30^\circ$  к полу (горизонту).

Ответ: 187 Н


19. Футбольный мяч массой 400 г падает на Землю с высоты 6 м и отскакивает на высоту 2,4 м. Какое количество механической энергии мяча превращается в другие виды энергии?

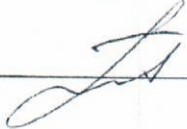
Ответ: 14,112 Дж

20. Два мальчика – маленький  $m_1$  и большой  $m_2$ , качаются на уравновешенной доске, сидя на ее концах. Известно, что точка опоры находится на расстоянии, равном  $\frac{3}{4}$  длины доски от маленького мальчика. Найти массу доски.

Ответ:  $M = m_2 - 3m_1$

Разработчики:

 Медведев И.Ф. – к.п.н., доцент ЧИПС УрГУПС

 Порошина И.В. – преподаватель высшей категории ЧИПС УрГУПС