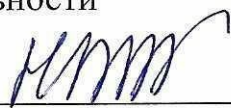


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной
деятельности



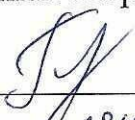
(подпись) Н.В. Беляева

« 20 » января 20 26 г.

ПРОГРАММА
вступительных испытаний
по дисциплине «ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА»

Согласовано:

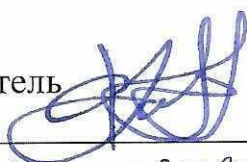
Ответственный секретарь приемной
комиссии



« 20 » января 20 26 г. Л.Я. Громская

Составитель:

Составитель



« 20 » января 20 26 г. А.С. Кривоногова

Санкт-Петербург
20 26 г.

1. Общие требования

Вступительное испытание предназначено для определения теоретической и практической подготовки, поступающего к обучению в высшем учебном заведении.

Поступающий должен:

знать:

- основные понятия, определения, законы и принципы теоретической механики,
- основные теоремы равновесия для плоских и пространственных систем сил,
- основные теоремы кинематики точки и системы. Плоскопараллельное движение твердого тела,
- основные теоремы динамики точки и системы.

уметь:

- составлять расчетные схемы для элементов конструкций, иметь понятие о применении законов и принципов механики для анализа механических процессов формализованных материальных систем.

владеть:

- навыками применения классических методов теоретической механики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.

1.1 Содержание, структура и форма проведения вступительного испытания

Прием и зачисление на обучение по программам бакалавриата проводится на конкурсной основе из числа поступающих, которые имеют среднее (начальное) профессиональное или высшее образование, наиболее способные и подготовленные, а также с учетом индивидуальных достижений (предусмотренные Правилами приёма СПбГЛТУ). При приеме на обучение результаты вступительного испытания, проводимого СПбГЛТУ самостоятельно, оцениваются по 100-балльной шкале. Вступительное испытание проводится в форме письменных ответов на экзаменационные задания в очном формате или с использованием дистанционных технологий.

При оценивании проверяется соответствие ответа поставленному заданию; полнота и развернутость ответа на задание (полнота решения задания); наличие или отсутствие ошибок по содержанию; логика ответа; правильность и уместность использования терминологии дисциплины.

Лица, не пришедшие на вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально) допускаются к сдаче вступительного испытания в резервный день.

Во время проведения вступительного испытания их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи. Участники вступительного испытания могут иметь при себе и использовать справочные материалы, разрешенные Правилами приема СПбГЛТУ. При нарушении поступающим во время проведения вступительного испытания Правил приема СПбГЛТУ, уполномоченные должностные лица вправе удалить его с места проведения (остановить процедуру дистанционной сдачи) вступительного испытания с составлением акта об удалении.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте СПбГЛТУ не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

По результатам вступительного испытания, поступающий (доверенное лицо) имеет право подать в апелляционную комиссию апелляцию о нарушении, по мнению поступающего, установленного порядка проведения вступительного испытания и (или) о несогласии с полученной оценкой в течение суток после публикации результатов.

1.2 Критерии и шкала оценивания вступительного испытания.

Экзаменационный билет на вступительном испытании включает 10 заданий. Каждое задание оценивается в 10 баллов, максимальное количество баллов за все задания - 100 баллов.

Для участия в конкурсе необходимо получить не менее 40 баллов.

На проведение вступительного экзамена отводится 1,5 часа.

2. Основные разделы программы:

№ темы	Содержание тем
1.	Предмет механики. Основные определения. Система аксиом статики. Связи и их реакции. Эквивалентные преобразования систем сил. Равновесие системы сходящихся сил. Момент силы.
2.	Теорема Вариньона. Теорема о равновесии плоской системы сходящихся сил. Система двух параллельных сил. Теорема о равнодействующей. Момент пары сил. Эквивалентность пар сил. Теоремы эквивалентности. Теорема о сложении пар сил.
3.	Произвольная пространственная система сил. Приведение системы сил к заданному центру. Приведение произвольной системы сил к силе и паре сил. Частный случай приведения системы сил. Условия равновесия произвольной пространственной системы сил. Центр тяжести твердого тела.
4.	Трение.
5.	Кинематика точки. Способы задания движения: векторный, координатный, естественный. Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения и в декартовой системе.
6.	Кинематический способ определения радиуса кривизны траектории движения. Кинематика системы и абсолютно твердого тела.
7.	Основные движения твердого тела. Определение скоростей и ускорений точек твёрдого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Формула Эйлера.
8.	Сложное движение точки. Полная и относительная производная от вектора.
9.	Теорема Кориолиса (о сложении ускорений).
10.	Плоскопараллельное движение твердого тела. Мгновенный центр скоростей. Скорости точек плоской фигуры.
11.	Ускорение точек плоской фигуры. Мгновенный центр ускорений.
12.	Движение твёрдого тела вокруг неподвижной точки.
13.	Динамика точки: Законы Ньютона. Основные задачи динамики. Определения. Теорема об изменении количества движения.
14.	Теорема об изменении кинетической энергии точки. Теорема об изменении момента количества движения точки.

№ темы	Содержание тем
15.	Динамика системы и твёрдого тела. Механическая система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса.
16.	Общие теоремы динамики системы. Теорема о движении центра масс. Примеры ее применения. Теорема об изменении количества движения. Примеры ее применения.
17.	Кинетическая энергия системы. Некоторые случаи вычисления работы. Теорема об изменении кинетической энергии системы.
18.	Потенциальное силовое поле и силовая функция. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии.
19.	Кинетостатика: принцип Даламбера.
20.	Принцип возможных перемещений Лагранжа. Равновесие свободного твёрдого тела.
21.	Общее уравнение динамики.
22.	Движение в окрестности устойчивого положения равновесия.
23.	Колебания системы с двумя степенями свободы.

3. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

3.1 Основная литература:

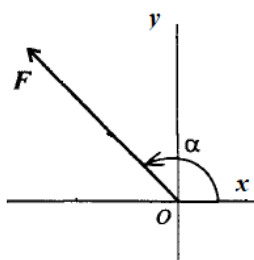
1. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / М.И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – 14-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2023. – Том 1: Статика и кинематика. – 672 с.: ил.
2. Бать М. И. Теоретическая механика в примерах и задачах: учебное пособие для вузов / М.И. Бать, Г. Ю. Джанелидзе, А.С. Кельзон. – 12-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2025. – Том 2: Динамика. – 640 с.: ил.
3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики. М.: Ленанд, 2025. – 416 с.

3.2 Дополнительная литература

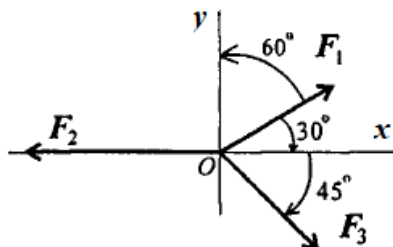
1. Сборник заданий для курсовых работ по теоретической механике: учебное пособие для студентов вузов / [А.А. Яблонский и др.], под общ. ред. А.А. Яблонского. – 18-е изд., стер. – М.: КноРус, 2011. – 385 с.: ил.

4. Примеры заданий

1. Определите проекцию данной силы $F = 5,0 \text{ Н}$ на ось Ox , если угол $\alpha = 120^\circ$.

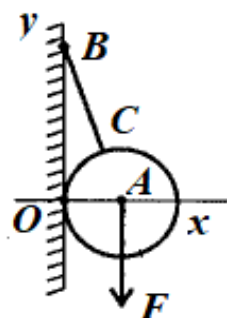


2. Найдите величину равнодействующей плоской системы сходящихся сил, если $F_1 = 5 \text{ кН}$, $F_2 = 15 \text{ кН}$, $F_3 = 10 \text{ кН}$.



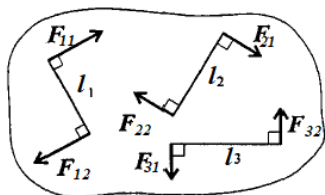
3. Плоская система трех сходящихся сил находится в равновесии. Проекции двух сил системы на взаимно перпендикулярные оси равны: $F_{1x} = 3 \text{ кН}$, $F_{1y} = -2 \text{ кН}$ и $F_{2x} = -8 \text{ кН}$, $F_{2y} = 1 \text{ кН}$. Определите величину третьей силы системы.

4. Шар массой $5,0 \text{ кг}$ подвешен на нерастяжимой нити BC и опирается на вертикальную стенку. Угол между нитью и стенкой составляет 30° . Определите величину реакции стенки, если система находится в равновесии.

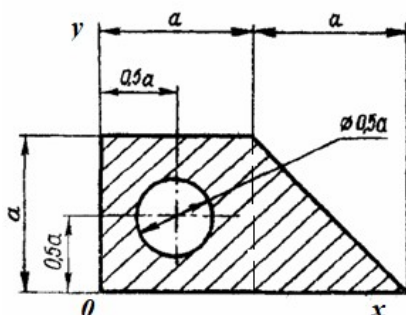


5. Дана пара сил, величина каждой из которых равна 25 кН с плечом $1,0 \text{ м}$. Определите величину каждой силы из пары сил с плечом $0,50 \text{ м}$, эквивалентной исходной паре.

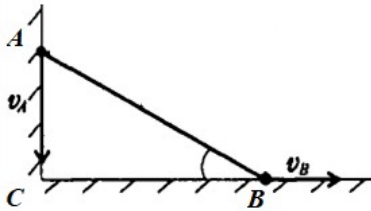
6. На рисунке показана система пар сил. Определите момент результирующей пары, если $|F_{11}|=|F_{12}|=3,5 \text{ кН}$, $l_1=1,5 \text{ м}$; $|F_{21}|=|F_{22}|=0,2 \text{ кН}$, $l_2=0,75 \text{ м}$; $|F_{31}|=|F_{32}|=1,4 \text{ кН}$, $l_3=2,1 \text{ м}$



7. Определите положение центра тяжести однородной плоской фигуры, если $a=5 \text{ см}$. Координаты центра тяжести получите в сантиметрах с точностью до трех значащих цифр. Ответ запишите в виде $(x_c; y_c)$, где x_c, y_c – числа, соответствующие абсциссе и ординате точки центра тяжести фигуры.

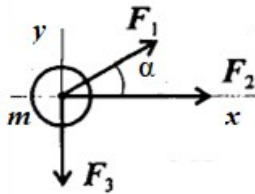


8. Движение материальной точки определяется уравнением $S = 26,5 \cdot t^2 + 12,8 \cdot t$, где $S(\text{м})$ – путь, пройденный точкой за промежуток времени от нулевого до момента времени $t(\text{с})$. Определите среднюю скорость движения за первые пять секунд.
9. Материальная точка движется по окружности радиуса 25 метров по закону $S = 3,5 \cdot t^3 + 1,25 \cdot t^2 + 3,4 \cdot t$, где $S(\text{м})$ – путь, пройденный точкой за промежуток времени от нулевого до момента времени $t(\text{с})$. Найдите величину касательного ускорения a_τ через три секунды после начала движения.
10. Ротор электродвигателя, вращаясь равноускоренно из состояния покоя, сделал 100 оборотов за 0,5 секунды. Определите величину углового ускорения ротора.
11. Стержень AB длиной 1,0 метра движется, опираясь на стену и пол. В момент времени, показанный на рисунке, угол ABC составляет 30° , скорость точки A – 1,5 м/с. Найдите величину скорости в точке B в этот же момент времени.



12. Материальная точка массой $2,8 \text{ кг}$ движется прямолинейно по закону $S = 1,8 \cdot t^2 + 2,1 \cdot t$, где $S(\text{м})$ – путь, пройденный точкой за промежуток времени от нулевого до момента времени $t(\text{с})$. Найдите величину равнодействующей силы.

13. На материальную точку массой 5 кг действуют три силы: $F_1 = 2 \text{ Н}$, $F_2 = 3 \text{ Н}$, $F_3 = 4 \text{ Н}$. Направления действия сил показаны на рисунке. Угол $\alpha = 30^\circ$. Определите величину суммарного ускорения, которое получает точка под действием всех трех сил.



14. Брусек весом 32 Н скользит по горизонтальной поверхности с ускорением $0,3 \text{ м/с}^2$. Определите величины силы, обеспечивающей это движение, если коэффициент трения скольжения μ равен $0,25$.

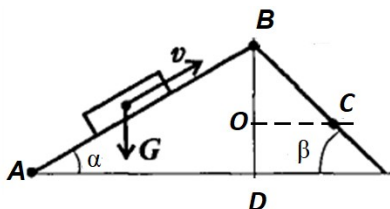
15. Тело массой $m = 240 \text{ кг}$ движется вверх по наклонной плоскости с углом наклона $\alpha = 30^\circ$. Перемещение его вдоль наклонной плоскости $x(\text{м})$ описывается уравнением $x = 0,42 t^2$, где t – промежуток времени (с). Определите величину силы трения скольжения, если коэффициент трения μ равен $0,15$.

16. Лифт массой $3,5 \text{ тонны}$ поднимается вертикально вверх с ускорением $0,75 \text{ м/с}^2$. Найдите силу натяжения каната.

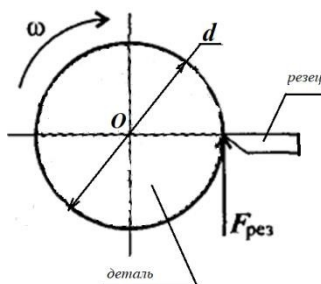
17. Определите, с какой силой летчик массой $m = 80 \text{ кг}$ давит на кресло в верхней точке фигуры пилотажа «мертвая петля», если скорость самолета в этой точке $v = 720 \text{ км/ч}$, а радиус петли $r = 500 \text{ м}$.

18. Скорость тела массой $0,48 \text{ кг}$ в данный момент времени равна $2,2 \text{ м/с}$. Определите кинетическую энергию тела.

19. Груз массой 200 кг перемещается по двум наклонным плоскостям с углами наклона $\alpha = 30^\circ$ и $\beta = 60^\circ$ из точки A в точку C (см. рисунок). Определите работу силы тяжести G при таком перемещении, если $AB = 12 \text{ м}$, $BC = 5 \text{ м}$.



20. На токарном станке резцом обрабатывается цилиндрическая деталь (см. рисунок). Определите работу режущей силы величиной $1,0 \text{ кН}$, если скорость вращения детали 200 об/мин , а длительность обработки была $2,5$ минуты. Диаметр детали 100 мм .



21. С помощью лебедки груз массой 3 т поднимают на высоту 50 м за 40 с . Определите мощность электродвигателя лебедки, если собственный КПД электродвигателя 95% , а КПД механизма лебедки 70% .

22. Самолет летит со скоростью $v = 200 \text{ м/с}$. Определите силу сопротивления движению, если полет обеспечивают два турбореактивных двигателя мощностью по 30 МВт каждый. КПД работы двигателей 40% .

23. Автомобиль массой $1,5 \text{ т}$, двигаясь со скоростью 72 км/ч по горизонтальному и прямолинейному участку дороги, начал тормозить, вплоть до полной остановки. Определите время торможения, если коэффициент трения равен $\mu = 0,25$.

24. Скорость вращения колеса за 40 с уменьшилась от 250 об/мин до 100 об/мин . Считая вращение колеса равнозамедленным, определите момент силы торможения (трения), если момент инерции колеса равен $25 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$.

25. Шкив приводится во вращательное движение ременной передачей. Сила натяжения ведущей ветви приводного ремня $T_1 = 150 \text{ Н}$, ведомой ветви – $T_2 = 50 \text{ Н}$. Момент сил трения $M_{тр} = 0,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$. Определите угловое ускорение шкива, если его масса 50 кг , а радиус 20 см . Считать шкив обрубком.