

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.06.2026 10:37:19
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Приложение к рабочей программе дисциплины (практики)

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов имени
Патриса Лумумбы» (РУДН)**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА
ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)**

«Теоретическая механика»

(наименование дисциплины/практики)

**Оценочные материалы рекомендованы МССН для направления подготовки/
специальности:**

27.03.02 Управление качеством

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины/практики ведется в рамках реализации основной
профессиональной
образовательной программы (ОП ВО, профиль/ специализация):**

«Управление качеством транспортных систем»

(направленность и реквизиты открытия ОП ВО)

Москва, 2027

1. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Примерный перечень вопросов для проведения текущего контроля успеваемости:

1. Что изучает теоретическая механика и какова ее роль в инженерном образовании и управлении качеством?
2. Какие основные понятия и аксиомы статики используются при анализе равновесия тел?
3. Какие виды связей и их реакции рассматриваются в статике?
4. Как формулируются условия равновесия произвольной плоской системы сил?
5. Какие методы используются для определения усилий в стержнях ферм?
6. Что такое центр тяжести тела и как он определяется?
7. Какие виды движения твердого тела рассматриваются в кинематике?
8. Как определяются скорость и ускорение точки при различных способах задания движения?
9. Что такое плоскопараллельное движение твердого тела и как оно описывается?
10. Как рассчитываются скорости и ускорения точек тела при плоскопараллельном движении?
11. Что такое сложное движение точки и как определяется абсолютная скорость и ускорение?
12. Какие основные понятия динамики материальной точки вам известны?
13. Как формулируются законы Ньютона и какова их роль в динамике?
14. Какие дифференциальные уравнения движения материальной точки используются в динамике?
15. Что такое работа силы, мощность и кинетическая энергия?
16. Как формулируются теоремы об изменении количества движения и кинетической энергии?
17. Какие общие теоремы динамики используются для исследования движения механических систем?
18. Что такое момент инерции тела и как он вычисляется?
19. Как формулируется принцип Даламбера и для чего он используется?

20. Какие методы аналитической механики (принцип возможных перемещений, уравнения Лагранжа) применяются для решения инженерных задач?

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ПРАКТИКЕ)

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме аттестационного испытания по итогам изучения дисциплины (по окончании каждого учебного семестра). Виды аттестационного испытания – **ЗАЧЕТ С ОЦЕНКОЙ / ЭКЗАМЕН** (в соответствии с утвержденным учебным планом).

Аттестационное испытание проводится по билетам, содержащим три вопроса по курсу дисциплины, либо в форме письменного тестирования по решению преподавателя. По результатам аттестационного испытания обучающийся может получить от 1 до 25 баллов (таблица 1).

Вопросы для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине:

Раздел 1. Статика

1. Основные понятия и аксиомы статики. Свободное и несвободное тело.
2. Связи и их реакции. Классификация связей.
3. Плоская система сходящихся сил. Геометрическое и аналитическое условия равновесия.
4. Момент силы относительно точки и оси. Пара сил. Свойства пар.
5. Приведение плоской системы сил к заданному центру. Главный вектор и главный момент.
6. Условия равновесия произвольной плоской системы сил. Формы уравнений равновесия.
7. Расчет составных конструкций. Определение реакций опор.
8. Фермы. Определение усилий в стержнях методом вырезания узлов и методом сечений.
9. Трение скольжения и качения. Законы Кулона.
10. Центр тяжести твердого тела. Методы определения координат центра тяжести.

Раздел 2. Кинематика

11. Кинематика точки. Способы задания движения точки (векторный, координатный, естественный).
12. Скорость и ускорение точки при векторном и координатном способах задания движения.
13. Скорость и ускорение точки при естественном способе задания движения. Касательное и нормальное ускорения.
14. Поступательное движение твердого тела. Траектории, скорости и ускорения точек.
15. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Угловая скорость и угловое ускорение.
16. Скорости и ускорения точек вращающегося тела. Векторные формулы Эйлера.
17. Плоскопараллельное движение твердого тела. Уравнения движения. Разложение на поступательное и вращательное.
18. Мгновенный центр скоростей. Способы определения скоростей точек тела.
19. Определение ускорений точек тела при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр ускорений.
20. Сложное движение точки. Абсолютное, относительное и переносное движение.
21. Теорема о сложении скоростей. Теорема Кориолиса о сложении ускорений.

Раздел 3. Динамика

22. Основные понятия динамики. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета.
23. Дифференциальные уравнения движения свободной и несвободной материальной точки.
24. Задачи динамики точки: прямая и обратная задачи.
25. Количество движения материальной точки и механической системы.
26. Теорема об изменении количества движения механической системы.
27. Теорема о движении центра масс механической системы.
28. Момент импульса (кинетический момент) материальной точки и системы.
29. Теорема об изменении момента импульса механической системы.
30. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия материальной точки и системы.

31. Теорема об изменении кинетической энергии материальной точки и механической системы.
32. Потенциальное силовое поле. Закон сохранения механической энергии.
33. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Штейнера-Гюйгенса.
34. Дифференциальное уравнение вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.
35. Физический и математический маятники.
36. Принцип Даламбера для материальной точки и механической системы. Силы инерции.
37. Общее уравнение динамики (принцип Даламбера-Лагранжа).
38. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты и обобщенные силы.
39. Уравнения Лагранжа второго рода. Порядок составления и применения.
40. Элементы теории удара. Ударный импульс. Коэффициент восстановления.
41. Применение методов теоретической механики в задачах управления качеством транспортных систем.

Тесты для подготовки к аттестационному испытанию по дисциплине:

1. **Какая система сил называется сходящейся?**
 - А) Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке.
 - В) Силы, линии действия которых параллельны.
 - С) Силы, произвольно расположенные на плоскости.
 - Д) Силы, линии действия которых совпадают.
2. **Что такое момент силы относительно точки?**
 - А) Вектор, равный векторному произведению радиус-вектора точки приложения силы на силу.
 - В) Скалярная величина, равная произведению силы на плечо.
 - С) Вектор, равный произведению силы на расстояние до оси.
 - Д) Скалярная величина, равная сумме сил.
3. **Какое условие является необходимым и достаточным для равновесия произвольной плоской системы сил?**
 - А) Главный вектор и главный момент равны нулю.
 - В) Главный вектор равен нулю.

- С) Главный момент равен нулю.
D) Сумма проекций всех сил на оси равна нулю.
4. **Как формулируется первый закон Ньютона (закон инерции)?**
A) Тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, пока внешние силы не изменят это состояние.
B) Ускорение тела прямо пропорционально силе и обратно пропорционально массе.
C) Силы взаимодействия двух тел равны по модулю и противоположны по направлению.
D) Тело всегда движется с ускорением.
5. **Что называется угловой скоростью при вращательном движении твердого тела?**
A) Вектор, численно равный первой производной угла поворота по времени.
B) Вторая производная угла поворота по времени.
C) Отношение линейной скорости к радиусу.
D) Количество оборотов в минуту.
6. **Что такое мгновенный центр скоростей?**
A) Точка плоской фигуры, скорость которой в данный момент равна нулю.
B) Точка с максимальной скоростью.
C) Точка с минимальной скоростью.
D) Центр вращения тела.
7. **Как формулируется теорема Кориолиса о сложении ускорений?**
A) Абсолютное ускорение равно сумме относительного, переносного и кориолисова ускорений.
B) Абсолютное ускорение равно сумме относительного и переносного ускорений.
C) Относительное ускорение равно сумме абсолютного и переносного.
D) Кориолисово ускорение равно нулю всегда.
8. **Что такое количество движения материальной точки?**
A) Произведение массы точки на ее скорость.
B) Произведение силы на время.

- C) Произведение массы на ускорение.
D) Произведение скорости на время.
9. **Как формулируется теорема о движении центра масс механической системы?**
A) Центр масс системы движется как материальная точка, масса которой равна массе всей системы, под действием всех внешних сил.
B) Центр масс системы всегда находится в покое.
C) Центр масс движется только под действием внутренних сил.
D) Центр масс движется с постоянной скоростью.
10. **Что такое работа силы на конечном перемещении?**
A) Интеграл от элементарной работы вдоль траектории.
B) Произведение силы на путь.
C) Произведение силы на скорость.
D) Отношение силы к перемещению.
11. **Как формулируется теорема об изменении кинетической энергии материальной точки?**
A) Изменение кинетической энергии точки равно работе всех приложенных сил.
B) Изменение кинетической энергии равно импульсу силы.
C) Кинетическая энергия всегда постоянна.
D) Работа равна изменению потенциальной энергии.
12. **Что называется моментом инерции твердого тела относительно оси?**
A) Сумма произведений масс точек на квадраты их расстояний до оси.
B) Сумма масс точек.
C) Произведение массы на квадрат радиуса инерции.
D) Отношение момента сил к угловому ускорению.
13. **Как формулируется теорема Штейнера-Гюйгенса?**
A) Момент инерции относительно произвольной оси равен моменту инерции относительно параллельной оси, проходящей через центр масс, плюс произведение массы на квадрат расстояния между осями.
B) Момент инерции относительно любой оси одинаков.
C) Момент инерции зависит только от массы тела.
D) Момент инерции равен нулю для любой оси.

14. **В чем суть принципа Даламбера?**
- А) В каждый момент времени активные силы, реакции связей и силы инерции образуют уравновешенную систему.
 - В) Силы инерции всегда равны нулю.
 - С) Активные силы всегда уравновешены реакциями связей.
 - Д) Система всегда находится в равновесии.
15. **Что называется обобщенной силой в аналитической механике?**
- А) Коэффициент при вариации обобщенной координаты в выражении для элементарной работы.
 - В) Сумма всех действующих сил.
 - С) Сила, действующая по обобщенной координате.
 - Д) Произведение силы на обобщенную скорость.
16. **Для чего используются уравнения Лагранжа второго рода?**
- А) Для составления дифференциальных уравнений движения механической системы.
 - В) Для определения реакций связей.
 - С) Для расчета статически определимых конструкций.
 - Д) Для определения центра тяжести.
17. **Какая связь называется идеальной?**
- А) Связь, сумма работ реакций которой на любом возможном перемещении равна нулю.
 - В) Связь, которая не ограничивает движение.
 - С) Связь с трением.
 - Д) Связь, работа реакций которой максимальна.
18. **Что называется центром тяжести тела?**
- А) Точка приложения равнодействующей сил тяжести, действующих на все части тела.
 - В) Центр масс тела.
 - С) Геометрический центр тела.
 - Д) Точка, в которой пересекаются все оси симметрии.
19. **Как определяется сила трения скольжения согласно закону Кулона?**
- А) Максимальная сила трения пропорциональна нормальной реакции.
 - В) Сила трения равна весу тела.

- C) Сила трения не зависит от нормальной реакции.
- D) Сила трения равна нулю при движении.

20. Что такое ударный импульс?

- A) Интеграл от силы по времени за время удара.
- B) Произведение силы на скорость.
- C) Изменение импульса тела.
- D) Работа силы за время удара.

Темы рефератов по дисциплине:

1. Роль теоретической механики в инженерном образовании и управлении качеством.
2. История развития механики как науки (от Аристотеля до Ньютона).
3. Статика и ее применение в расчетах транспортных конструкций.
4. Определение усилий в стержневых системах (фермах) и их роль в обеспечении качества.
5. Центр тяжести и его практическое применение в устойчивости транспортных средств.
6. Трение в механических системах: учет и влияние на качество работы.
7. Кинематика точки: методы описания движения и их применение.
8. Плоскопараллельное движение твердого тела и его использование в механизмах.
9. Сложное движение точки и его применение в теории механизмов и машин.
10. Динамика материальной точки и ее применение в расчетах управляемости транспортных средств.
11. Теорема о движении центра масс и ее практическое применение.
12. Момент инерции и его роль в динамике транспортных машин.
13. Теоремы об изменении кинетической энергии и их использование в энергетических расчетах.
14. Принцип Даламбера и его применение в задачах динамики механизмов.
15. Аналитическая механика: принцип возможных перемещений.
16. Уравнения Лагранжа второго рода и их применение в инженерной практике.
17. Теория удара и ее использование в расчетах транспортных систем.

18. Колебания механических систем и их влияние на качество транспортных средств.
19. Динамика механических систем с переменной массой (применение в ракетной технике).
20. Применение методов теоретической механики в задачах управления качеством транспортных систем.
21. Математическое моделирование движения транспортного средства как системы твердых тел.
22. Устойчивость движения транспортных средств: механические аспекты.
23. Механика управляемых колесных машин.
24. Применение теории автоматического управления в транспортных системах (механические аналоги).
25. Современные компьютерные методы решения задач теоретической механики.

Таблица 1. Шкала и критерии оценивания ответов обучающихся на аттестационном испытании

Критерий оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов преподавателя	0	1-4	5
Обучающийся практически не пользуется подготовленной рукописью ответа	0	1-4	5
Ответ показывает уверенное владение обучающегося терминологическим и методическим аппаратом дисциплины/модуля	0	1-4	5
Ответ имеет четкую	0	1-4	5

логическую структуру			
<p>Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины/модуля и/или другими дисциплинами/модулями ОП</p>	0	1-4	5
Итого, баллов за ответ			25