

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Кузнецова Эмилия Валерьевна

Должность: Исполнительный директор

Дата подписания: 10.12.2025 20:58:27

Уникальный программный ключ:

01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

Рассмотрено и одобрено на заседании
Ученого совета Протокол № 8 от 17
апреля 2023 года, с изменениями и
дополнениями, одобренными протоколами
Ученого совета №23/24-02 от 26 января
2024 года, №25/6 от 21 апреля 2025 года,
№25/11 от 28 ноября 2025 года

УТВЕРДЖЕНО

Проректор по учебно-воспитательной
работе и качеству образования

Ю.Н.Паничкин

«28» ноября 2025 года



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ к рабочей программе дисциплины

Теоретическая механика

Направление подготовки: **23.03.01 Технология транспортных процессов**

Направленность подготовки (профиль): **Организация перевозок и безопасность движения**

Уровень программы: **бакалавриат**

Форма обучения: **очная**

Для оценки сформированности компетенций:

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Индикатор: ОПК-1.1 Знает:

- теорию, методики и основные законы в области общепрофессиональных наук;
теорию, методы математического анализа и моделирования

Индикатор: ОПК-1.2 Умеет:

- использовать полученные теоретические знания при решении задач в технических приложениях профессиональной деятельности

Индикатор: ОПК-1.3 Владеет:

- навыками применения общепрофессиональных методик в реализации технологических процессов в профессиональной деятельности;

г.Рязань
2025 г.

Закрытые задания на установление соответствие

Инструкция для выполнения задания: прочтайте текст и установите соответствие

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 1: Установите соответствие:

А) Аксиома действия и противодействия	1) Две силы, приложенные к телу, равны, противоположны и коллинеарны → тело в равновесии
Б) Аксиома равновесия двух сил	2) Для сложения сил их векторы строят сторонами исходящего параллелограмма
В) Аксиома параллелограмма сил	3) Сила не изменяет действия, если её переместить вдоль линии приложения
Г) Аксиома переноса силы по линии действия	4) Силы взаимодействия тел равны по модулю и противоположны по направлению

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 2: Установите соответствие:

А) Условие равновесия по осям	1) $\Sigma F_x = 0$ и $\Sigma F_y = 0$
Б) Условие равновесия по моменту	2) $\Sigma M_z = 0$
В) Количество независимых уравнений	3) Три независимых уравнения
Г) Возможное число неизвестных реакций в плоскости	4) Максимум три неизвестных

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 3: Установите соответствие:

А) Плечо пары	1) Расстояние между линиями действия сил
Б) Момент пары	2) Вектор, равный $F \cdot d$ направлению перпендикуляра
В) Сила пары	3) Две равные противоположно направленные силы
Г) Особенность действия пары	4) Создает вращение не вызывая поступательного движения

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В	Г

Индикатор: ОПК-1.2

Время на ответ: 2 мин.

Задание 4: Установите соответствие:

А) Нулевой стержень по первому признаку	1) Стержень в узле, где две коллинеарные силы
Б) Нулевой стержень по второму признаку	2) Стержень в треугольнике без внешних нагрузок
В) Натяжённый стержень	3) Сила растяжения (положительная)
Г) Сжатый стержень	4) Сила сжатия (отрицательная)

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G

Индикатор: ОПК-1.2

Время на ответ: 2 мин.

Задание 5: Установите соответствие:

А) Коэффициент статического трения	1) $\mu_s = F_{max}/N$
Б) Коэффициент кинетического трения	2) $\mu_k = F/N$ при движении
В) Угол трения ϕ	3) $\phi = \arctan \mu_s$
Г) Конический (предельный) угол α	4) $\alpha = 2\phi$

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	B	V	G

Индикатор: ОПК-1.3

Время на ответ: 2 мин.

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Правильный вариант ответа
1	A → 4 Б → 1 В → 2 Г → 3
2	A → 1 Б → 2 В → 3 Г → 4
3	A → 1 Б → 2 В → 3 Г → 4
4	A → 1 Б → 2 В → 3 Г → 4
5	A → 1 Б → 2 В → 3 Г → 4

Закрытые задания на установление последовательности

Инструкция для выполнения задания: прочтайте текст и установите последовательность

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 1: Определите последовательность действий при решении задачи равновесия плоской системы сил.

Варианты ответа:

- А) Задайте произвольное положительное направление осей
- Б) Запишите условия $\sum F_x = 0$ и $\sum F_y = 0$
- В) Запишите условие $\sum M_O = 0$

Г) Решите полученную систему уравнений

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Индикатор: ОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 2: Установите порядок применения метода узлов для статически определимой плоской фермы.

Варианты ответа:

- А) Найти опорные реакции
- Б) Выбрать узел с ≤ 2 неизвестных стержней
- В) Составить уравнения равновесия узла
- Г) Перейти к следующему узлу с неизвестными силами

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Индикатор: ОПК-1.3

Время на ответ: 4 мин.

Задание 3: Определите порядок вычисления координат центра тяжести составной плоской фигуры.

Варианты ответа:

- А) Разбить фигуру на простые элементы
- Б) Найти площади и центры тяжести элементов
- В) Рассчитать статические моменты S_x, S_y
- Г) Определить координаты ЦТ $X = S_x / \Sigma A, Y = S_y / \Sigma A$

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 4: Расставьте операции построения ходографа скорости точки по заданной траектории.

Варианты ответа:

- А) Построить векторы скоростей в заданных точках
- Б) Отложить их из общего начала
- В) Соединить концы плавной кривой
- Г) Нанести масштаб скорости

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Индикатор: ОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 5: Последовательность вывода уравнения движения бруска по наклонной с трением.

Варианты ответа:

- А) Задать оси Ox вдоль склона, Oy перпендикулярно
- Б) Разложить силы mg, N, F_f на оси
- В) Записать второй закон вдоль Ox

Г) Выразить ускорение $a = g(\sin\alpha - \mu \cos\alpha)$

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

--	--	--	--

Индикатор: ОПК-1.3

Время на ответ: 4 мин.

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Правильный вариант ответа
1	А → Б → В → Г
2	А → Б → В → Г
3	А → Б → В → Г
4	А → Б → В → Г
5	А → Б → В → Г

Открытые задания с развернутым ответом

Инструкция для выполнения задания: прочтайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 1: Что такое главный вектор системы сил?

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 4 мин.

Задание 2: Как правило параллелограмма сил позволяет сложить две сходящиеся силы?

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 3: В чем разница между импульсом и кинетической энергией точки?

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 4: Что произойдёт с периодом маятника, если ускорение свободного падения уменьшится вдвое?

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.3

Время на ответ: 4 мин.

Ответ:

Задание 5: Что произойдёт с импульсом тела, если на него подействует

постоянная сила F в течение времени $2t$ вместо t ?

Ответ:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ (развернутое обоснование)
1	Главный вектор системы сил — это вектор, который равен геометрической (векторной) сумме всех сил, составляющих эту систему
2	Векторы F_1 и F_2 последовательно откладываются; геом. сумма равна диагонали.
3	Импульс характеризует движение тела и время действия силы, кинетическая энергия точки — способность совершать работу.
4	Если ускорение свободного падения (g) уменьшится вдвое, то период колебаний простого маятника увеличится в $\sqrt{2} \approx 1.41$ раза
5	Импульс тела увеличится в два раза, так как импульс силы (который равен изменению импульса тела) будет действовать на тело в два раза дольше, а значит, его значение тоже будет в два раза больше.

Закрытые задания с выбором одного правильного ответа

Инструкция для выполнения задания: прочтайте текст, выберите правильный ответ

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 1: Для равновесия трёх непараллельных сил, лежащих в одной плоскости, необходимо и достаточно, чтобы...

Варианты ответа:

- А) их векторы образовывали замкнутый треугольник Б)
- они пересекались в одной точке
- В) сумма их моментов о произвольной точке равнялась нулю Г) их модули были равны

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 2: Главный вектор системы сил равен нулю, если...

Варианты ответа:

- А) сумма проекций на оси координат равна нулю Б)
- главный момент равен нулю
- В) силы образуют пару
- Г) сумма модулей сил равна нулю

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 5 мин.

Задание 3: Момент пары сил в СИ измеряется в...

Варианты ответа:

- А) ньютон
- Б) паскаль
- В) ньютон·метр
- Г) килограмм-сила·метр

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 4: В плоской определимой ферме число стержней должно удовлетворять условию:

Варианты ответа:

- А) $m = 2n - 3$
- Б) $m = 3n - 6$
- В) $m = n + 2$
- Г) $m = 2n - 2$

Ответ:

Время на ответ: 2 мин.

Задание 6: Координата X центра тяжести плоской фигуры площади A выражается как...

Варианты ответа:

- А) $X = \sum A_i x_i$
- Б) $X = \sum A_i x_i / \sum A_i$
- В) $X = \sum x_i / n$
- Г) $X = \sum A_i / \sum x_i$

Ответ:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ
1	Б
2	А
3	В
4	А
5	Б

Закрытые задания с выбором нескольких вариантов ответа

Инструкция для выполнения задания: прочтайте текст, выберите все правильные ответы

Общепрофессиональная компетенция ОПК-1

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 1: Какие величины относятся к характеристике плоской системы сил? (Выберите все верные ответы:

- 1) главный вектор R
- 2) главный момент M_O
- 3) потенциал силы
- 4) центр масс

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.1

Время на ответ: 2 мин.

Задание 2: Выберите утверждения, справедливые для пары сил.

Выберите все верные ответы:

- 1) Суммарный момент не зависит от выбранной точки отсчёта
- 2) Главный вектор пары равен нулю
- 3) Пару можно уравновесить единственной силой
- 4) Пара создаёт чистое вращение тела

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 3: Какие признаки позволяют определить нулевой стержень в узле ферм?

Выберите все верные ответы:

- 1) Узел содержит только два стержня и нет внешних нагрузок
- 2) В узле сходятся три стержня, два из них коллинеарны без нагрузки
- 3) Узел загружен вертикальной силой, стержни коллинеарны
- 4) Узел соединён с основанием шарниром
- 5) Стержень находится во внутреннем треугольнике без нагрузки

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.2

Время на ответ: 4 мин.

Задание 4: Выберите ситуации, когда увеличится коэффициент статического трения между двумя поверхностями.

Выберите все верные ответы:

- 1) Поверхности станут более шероховатыми
- 2) Между поверхностями попадёт смазка
- 3) Температура контакта понизится
- 4) Материал сменится с стали-сталь на резина-сталь
- 5) Увеличится нормальная сила при том же материале

Ответ:

Индикатор: ОПК-1.3

Время на ответ: 2 мин.

Задание 5: Какие операции корректны при нахождении центра тяжести пространственного тела?

Выберите все верные ответы:

- 1) Использовать принцип аддитивности объёмов
- 2) Привести систему координат к центру масс
- 3) Заменить неоднородное тело равной массой в его геометрическом центре
- 4) Применить интегрирование $dM = \rho dV$

Ответ:

Ключи к заданиям

Номер вопроса	Ответ
1	1, 2
2	1, 2,4
3	1, 2
4	1, 3, 4
5	1, 3, 4