

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)  
Кафедра информационных технологий и транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.

(подпись)

«14» марта 2025 года



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по учебной дисциплине**

**Сопротивление материалов**

(наименование учебной дисциплины, практики)

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

**«Автомобильная техника в транспортных технологиях»**

(наименование профиля подготовки (специальности, магистерской программы); при отсутствии ставится прочерк)

Разработчик (разработчики):

и.о зав. кафедрой

(подпись)

Верительник Е.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры информационных технологий и транспорта от «26» февраля 2025 г., протокол № 7

И.о. зав. кафедрой

информационных технологий

и транспорта

(подпись)

Верительник Е.А.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине  
«Сопротивление материалов»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ.*

1. Как обозначают допускаемые нормальные напряжения?

А)  $[\tau]$ .

Б)  $[\sigma]$ .

В)  $[\rho]$ .

Г)  $[\mu]$ .

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. как называется способность материала сопротивляться разрушению при действии на него внешней нагрузки?

А) Упругость.

Б) Пластичность.

В) Прочность.

Г) Твердость.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Материал, механические характеристики которого не зависят от направления, называется....

А) Изотропным.

Б) Однородным.

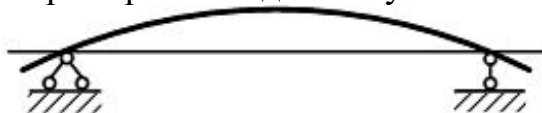
В) Сплошным.

Г) Анизотропным.

Правильный ответ: А.

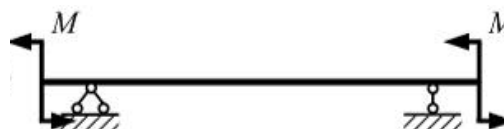
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

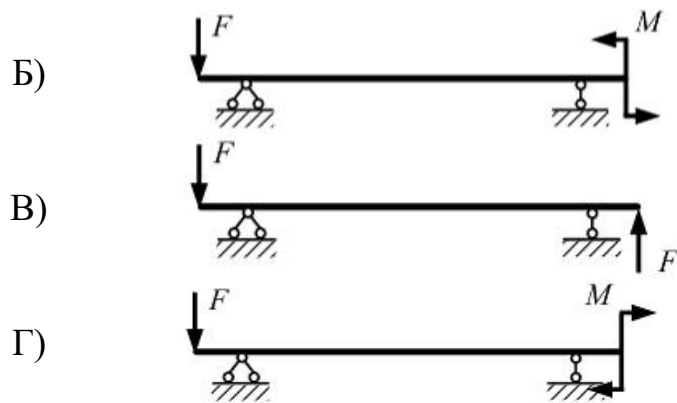
4. На рисунке показан примерный вид изогнутой оси балки.



Выберите схему нагружения балки, соответствующую представленной форме изгиба?

А)

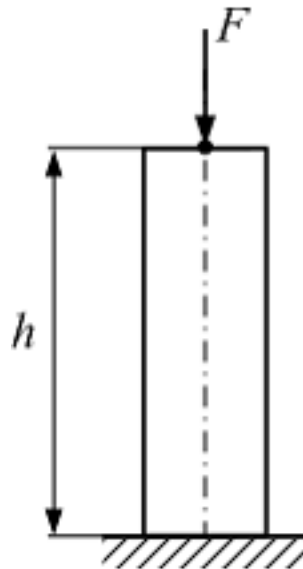




Правильный ответ: Г.

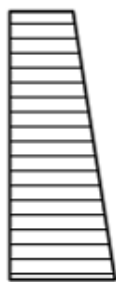
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

5. Колонна высотой  $h$  (см. рисунок) находится под действием силы  $F$ , приложенной в центре тяжести поперечного сечения. Площадь поперечного сечения  $A$  – известна. Эпюра продольной силы имеет вид



А)

Б)



В)



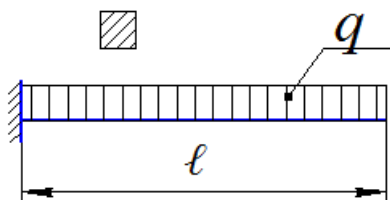
Г)



Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

6. Выберите необходимую формулу для нахождения распределенной нагрузки [q]



А)  $\tau_{max} = \frac{M_{Kmax}}{W_{\rho}} \leq [\tau]$ .

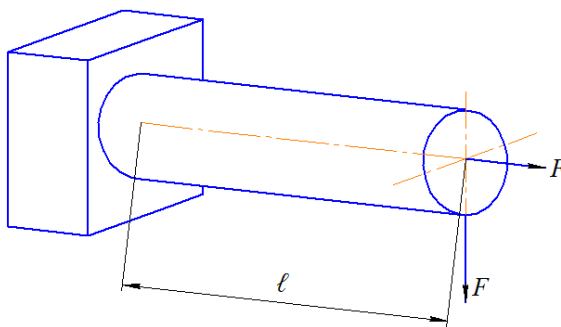
Б)  $\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_x} \leq [\sigma]$ .

В)  $\tau_{max} = \frac{Q_{max}}{A} \leq [\tau]$ .

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

7. Условия прочности для стержня, изображенного на рисунке, имеет вид



- А)  $\frac{F\ell}{W} \leq [\sigma]$ .  
 Б)  $\frac{F}{A} \leq [\sigma]$ .  
 В)  $\frac{F}{A} + \frac{F\ell}{W} \leq [\sigma]$ .  
 Г)  $\frac{F}{A} - \frac{F\ell}{W} \leq [\sigma]$ .

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

8. Коэффициенты  $a$  и  $b$  в формуле Ясинского  $\sigma_{кр} = a - b\lambda$  имеют размерность.

- А) Длины.  
 Б) Площади.  
 В) Силы.  
 Г) Напряжения.

Правильный ответ: Г.

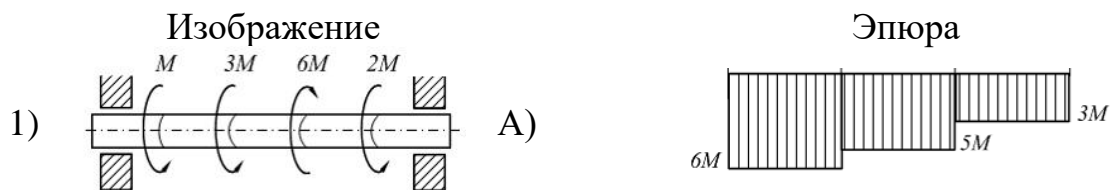
Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

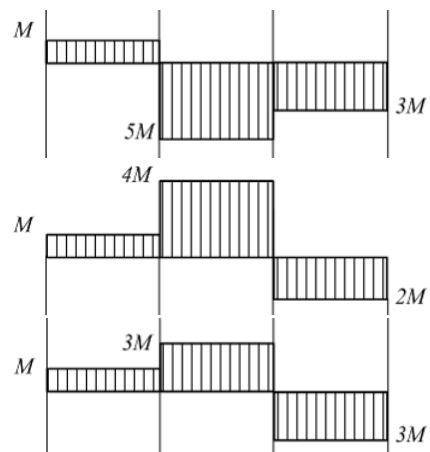
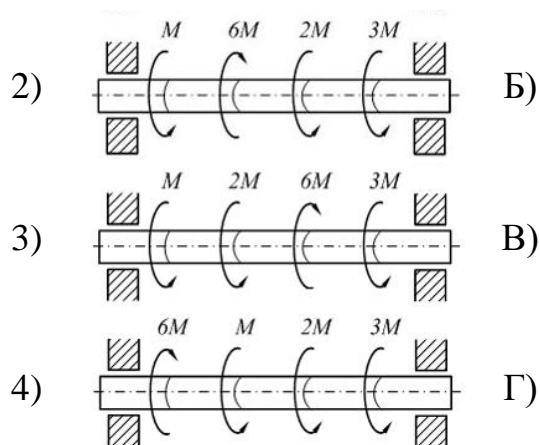
### Задания закрытого типа на установление соответствия

*Установите правильное соответствие*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца*

1. Установите соответствие изображений вариантов нагружений и их эпюрами крутящих моментов.

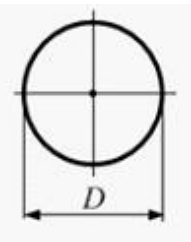
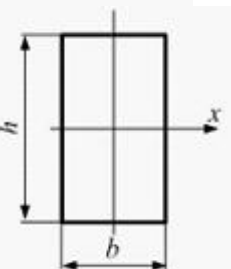
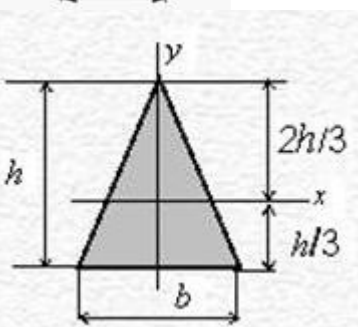
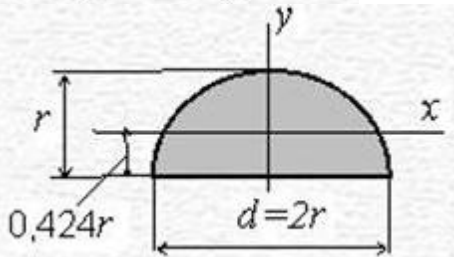




Правильный ответ: 1В, 2Б, 3Г, 4А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. Установите соответствие между формой поперечного сечения и формулой расчета момента инерции

Изображение	Формула
1) 	А) $J_x = \frac{bh^3}{36}$
2) 	Б) $J_x = 0,11r^4$
3) 	В) $J_x = \frac{\pi D^4}{64}$
4) 	Г) $J_x = \frac{bh^3}{12}$

Правильный ответ: 1Б, 2Г, 3А, 4Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Установите соответствие между названием формулы и ее видом:

	Название	Вид
	Уравнение нейтральной линии при внецентренном растяжении-сжатии имеет вид (Р – точка приложения силы). Формула Ясинского	
1)		А) $1 + \frac{y_p y}{i_z} + \frac{z_p z}{i_y} = 0$
2)	для определения критических напряжений.	Б) $\sigma_{max} = \frac{F_{max}}{A} \leq [\sigma]$
3)	Условие прочности при растяжении.	В) $\sigma_{кр} = \alpha - b\lambda$

Правильный ответ: 1А, 2В, 3Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).


4. Установите соответствие между методом и его применением:



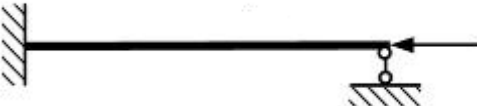
	Наименование	Применение
1)	Метод начальных параметров.	А) В сопротивлении материалов не применяется.
2)	Метод сечений.	Б) Используется для определения внутренних усилий.
3)	Метод тонких деформаций.	В) Применяется при определении величины деформаций.

Правильный ответ: 1В, 2Б, 3А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

5. При проверке устойчивости стержней, в расчете критической силы используется коэффициент приведения длины  $\mu$ . Установите соответствие между вариантом закрепления стержня и значением коэффициента.

	Изображение	Значение
1)		А) $\mu = 0,7$

- 2)  Б)  $\mu = 1$
- 3)  В)  $\mu = 0,5$
- 4)  Г)  $\mu = 2$

Правильный ответ: 1Б, 2Г, 3В, 4А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

***Задания закрытого типа на установление правильной последовательности***

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Установите последовательность действий при применении метода сечений:

- А) Отбрасываем одну из двух частей.
- Б) Мысленно рассекаем стержень на две части.
- В) Составляем уравнения равновесия для оставшейся части.
- Г) Заменяем действие отброшенной части на оставшуюся внутренними силами.

Правильный ответ: Б, А, Г, В.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. Установите правильную последовательность действий при расчете на прочность при изгибе.

- А) Определяем опасный участок.
- Б) Строим эпюру поперечных сил.
- В) Строим эпюру изгибающих моментов.
- Г) Определяем неизвестные реакции.
- Д) Записываем условие прочности для опасного участка.

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).



3. Установите последовательность построения эпюр внутренних усилий при изгибе.

А) Составляем аналитические выражения поперечной силы и изгибающего момента для произвольных сечений на каждом участке.

Б) По аналитическим выражениям строим Эп. Q и Эп. M.

В) Разбиваем балку на участки.

Г) Определяем опорные реакции (для консольных балок это обязательно).

Правильный ответ: Г, В, А, Б.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

4. Установите последовательность расчета неразрезных балок с помощью уравнения трех моментов:

А) Для каждого из пролетов балки строятся эпюры Q и M.

Б) Решается система уравнений трех моментов и определяются значения опорных моментов.

В) Составляется расчетная схема неразрезной балки.

Г) Составляются уравнения трех моментов для каждой пары пролетов.

Д) Для каждого пролета балки строится эпюра изгибающих моментов от заданной внешней нагрузки.

Правильный ответ: В, Д, Г, Б, А.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

### **Задания открытого типа**

#### **Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

1. Свойство материала сохранять некоторую часть деформации после снятия нагрузки называется \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: пластичностью.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. Колонна здания относится к классу \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: стержней.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Коэффициент Пуассона  $\mu$  для изотропного материала изменяется в пределах \_\_\_\_\_.

Правильный ответ: от 0 до 0,5

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

4. В сопротивлении материалов основным методом расчета на прочность является метод расчета по \_\_\_\_\_.

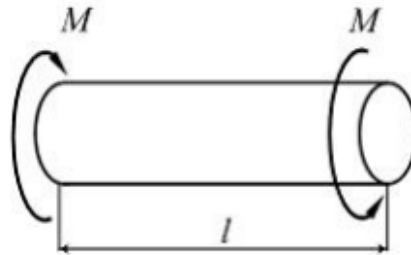
Правильный ответ: допускаемым напряжениям.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

### Задания открытого типа с кратким свободным ответом

*Дайте ответ на вопрос.*

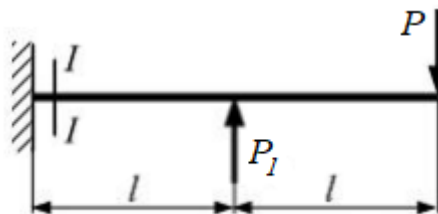
1. На рисунке показан стержень длиной  $l = 15$  см, работающий на кручение. Концевые сечения стержня повернулись относительно друг друга на угол  $\varphi = 0,017$  рад. Относительный угол закручивания равен...



Правильный ответ:  $\theta = 113 \cdot 10^{-5} \frac{\text{рад}}{\text{см}} = 113 \cdot 10^{-3} \frac{\text{рад}}{\text{м}}$ .

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

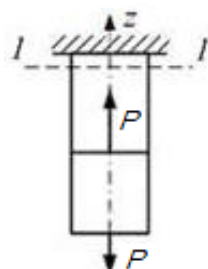
2. Консольная балка длиной  $2l$  нагружена силами  $P_1$  и  $P$ . Сечение I-I расположено бесконечно близко к заделке. Изгибающий момент в сечении I-I равен нулю, если значение силы равно...



Правильный ответ:  $P_1 = 2P$ .

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Сплошной однородный стержень круглого поперечного сечения диаметром  $d$  нагружен так, как показано на рисунке. Нормальные напряжения в сечении 1-1 равны...



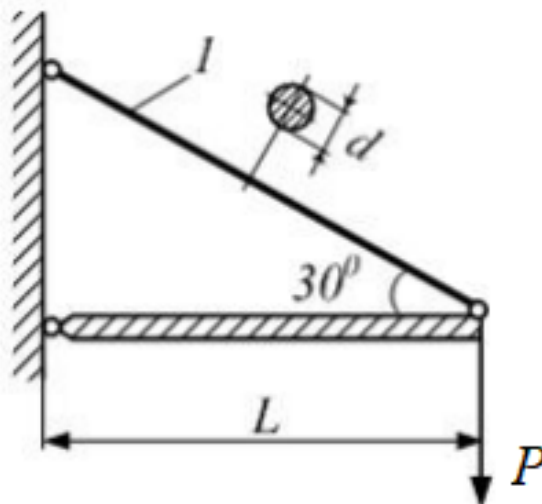
Правильный ответ: 0.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

### Задания открытого типа с развернутым ответом

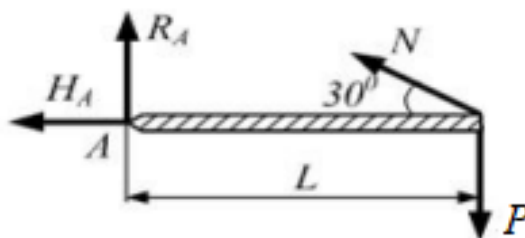
Решите задачу. Приведите полное решение задачи.

1. Абсолютно жесткий элемент поддерживается упругим стержнем 1. Сила  $P$ , длина  $L$ , диаметр  $d$  и модуль упругости материала стержня  $E$  известны. Линейная продольная деформация стержня 1 равна...



Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:



Рассмотрим равновесие элемента. Условие равновесия:

$\Sigma M_A = N \sin 30^\circ L - PL = 0$ . Откуда  $N = 2P$ . Напряжение  $\sigma = \frac{N}{F} = \frac{8P}{\pi d^2}$ . Из

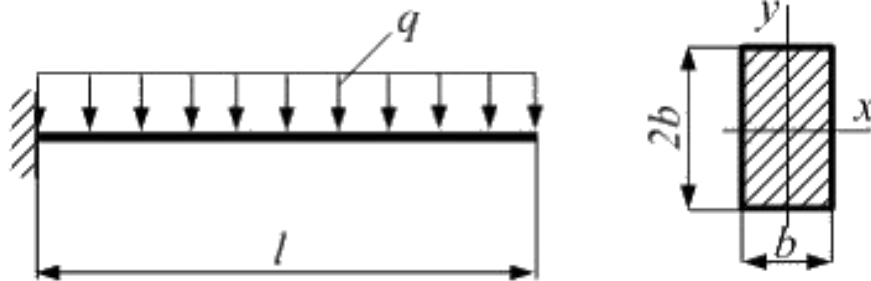
закона Гука  $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{8P}{\pi d^2 E}$ .

Правильный ответ:  $\varepsilon = \frac{\sigma}{E} = \frac{8P}{\pi d^2 E}$ .

Критерии оценивания: Правильно составленное условие равновесия, результат должен соответствовать правильному ответу.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

2. Консольная балка прямоугольного сечения с размерами  $b$  и  $2b$  нагружена равномерно распределенной нагрузкой. Допускаемое нормальное напряжение для материала балки  $[\sigma]$  задано. Из расчета на прочность по нормальным напряжениям максимально допустимое значение интенсивности нагрузки  $q$  равно ...



Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

Форма и размеры поперечного сечения балки по длине не меняются, поэтому максимальное нормальное напряжение определим по формуле

$$\sigma_{\max} = \frac{M_{\max}}{W_z}.$$

Учитывая, что  $M_{\max} = \frac{1}{2}ql^2$ ;  $W_z = \frac{b(2b)^2}{6}$

найдем  $\sigma_{\max} = \frac{3ql^2}{4b^3}$

Из условия прочности по допускаемым нормальным напряжениям  $\sigma_{\max} \leq [\sigma]$

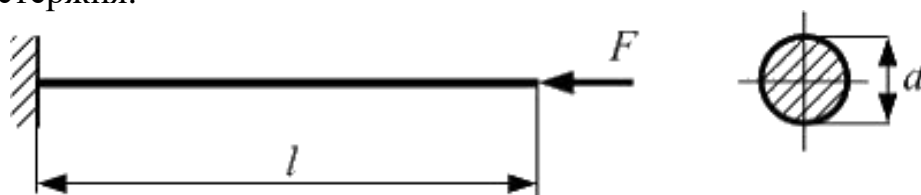
получим  $q \leq \frac{4[\sigma]b^3}{3ql^2}$ .

Правильный ответ:  $q \leq \frac{4[\sigma]b^3}{3ql^2}$ .

Критерии оценивания: Результирующая формула соответствует правильному ответу.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

3. Стержень круглого сечения диаметром  $d = 4$  см длиной  $l = 1$  м нагружен силой  $P$ . При схеме закрепления стержня, показанной на рисунке, определить гибкость стержня.



Время выполнения: 20 мин.

Ожидаемый результат:

Гибкость стержня определяется по формуле  $\lambda = \frac{\mu l}{i_{\min}}$ .

Для круглого сечения диаметром  $d$  минимальный радиус инерции  $i_{\min} = \sqrt{\frac{J_{\min}}{F}} = \frac{d}{4}$ . При данных условиях закрепления стержня коэффициент приведения длины  $\mu = 2$ . После вычислений найдем  $\lambda = 200$ .

Правильный ответ:  $\lambda = 200$ .

Критерии оценивания: правильно выбранная формула и коэффициент приведения длины.

Компетенции (индикаторы): ОПК-1 (ОПК-1.3).

## Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства.

Председатель учебно-методической  
комиссии Краснодарского факультета  
инженерии и менеджмента (филиала) \_\_\_\_\_ Родионова О.Ю.

### Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)