

Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение  
«Пермский нефтяной колледж»

ОДОБРЕНО  
Цикловой методической  
комиссией  
Протокол № 01  
от 29 августа 2023 г.



**КОС**  
(контрольно-оценочные средства)  
для проверки знаний, умений студентов по дисциплине

**ОП.05 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА**

для специальности: 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений

Разработчик: Носков Геннадий Борисович, преподаватель

2023

## Пояснительная записка

КОС промежуточной аттестации предназначен для контроля и оценки образовательных достижений студентов, осваивающих учебную дисциплину *ОП.05 «Техническая механика»*.

КОС разработан в соответствии требованиями ОПОП СПО по специальности *21.02.01*, квалификация *техник-технолог*, рабочей программы учебной дисциплины.

Учебная дисциплина осваивается в течение 4 семестров в объеме 228 часов.

КОС включает контрольные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме: *экзамена*.

По результатам изучения учебной дисциплины *ОП.05 «Техническая механика»* студент должен знать:

- виды движений и преобразующие движения механизмы;
- виды износа и деформаций деталей и узлов;
- виды передач; их устройство, назначение, преимущества и недостатки, условные обозначения на схемах;
- кинематику механизмов, соединения деталей машин, механические передачи, виды и устройство передач;
- методику расчета конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации;
- методику расчета на сжатие, срез и смятие;
- назначение и классификацию подшипников;
- характер соединения основных сборочных единиц и деталей;
- типы, назначение, устройство редукторов;
- трение, его виды, роль трения в технике;
- устройство и назначение инструментов и контрольно-измерительных приборов, используемых при техническом обслуживании и ремонте оборудования.

уметь:

- определять напряжения в конструктивных элементах;
- определять передаточное отношение;
- проводить расчет деталей и сборочных единиц общего назначения;
- проводить сборочно-разборочные работы в соответствии с характером соединений деталей и сборочных единиц;
- производить расчеты на сжатие, срез и смятие;
- производить расчеты элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость;
- читать кинематические схемы.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ПК 1.1. Осуществлять контроль и соблюдение основных технологических показателей разработки нефтяных и газовых месторождений.

ПК 1.2. Выполнять обработку геологической информации о месторождении.

ПК 1.3. Осуществлять мероприятия по интенсификации добычи нефти и газа и увеличению нефтеотдачи пластов.

ПК 1.4. Оценивать добывные возможности скважин.

## Контрольно-оценочные средства промежуточной аттестации

### Вопросы для подготовки к экзамену

1. Связь механики с другими дисциплинами.
2. Роль в области науки.
3. Механическое движение.
4. Равновесие.
5. Материальная точка.
6. Абсолютно твердое тело.
7. Сила.
8. Система сил.
9. Эквивалентные системы сил.
10. Равнодействующая сила.
11. Уравновешивающая сила.
12. Принцип инерции.
13. Принцип равенства двух сил.
14. Принцип присоединения и исключения.
15. Принцип параллелограмма.
16. Принцип действия и противодействия.
17. Свободное и связанное тело.
18. Плоская система сходящихся сил
19. Пара сил.
20. Вращающее действие пары сил на тело.
21. Плечо пары сил, момент пары сил, правило знаков для момента.
22. Свойства пар сил.
23. Условие равновесия пар сил.
24. Момент силы относительно точки.
25. Параллелепипед сил.
26. Проекция силы на три взаимно перпендикулярные оси.
27. Условие равновесия пространственной системы сходящихся сил.
28. Сила тяжести.
29. Точка приложения силы тяжести.
30. Центр тяжести однородных плоских фигур.
31. Положение центра тяжести простейших фигур.
32. Кинематика как наука о механическом движении, изучаемом с точки зрения геометрии.
33. Основные понятия кинематики: механическое движение, траектория, путь, перемещение, время, скорость, ускорение.
34. Поступательное движение твердого тела и его свойства.
35. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси.
36. Угловая скорость, частота вращения.
37. Угловое ускорение.
38. Первая аксиома (принцип инерции).
39. Вторая аксиома (основной закон динамики).
40. Масса материальной точки (единицы измерения с Международной системе СИ).  
Зависимость между массой и силой тяжести.
41. Третья аксиома (принцип независимости действия сил).
42. Четвертая аксиома (принцип действия и противодействия).
43. Сила инерции.
44. Касательная и нормальная составляющая силы инерции.
45. Принцип Даламбера.
46. Метод кинетостатики.

47. Уравнение кинестатики.
48. Основные задачи сопротивления материалов.
49. Механические свойства материалов.
50. Виды расчетов – на прочность, жесткость, выносливость, устойчивость, удар.
51. Основные гипотезы и допущения.
52. Классификация нагрузок и элементов конструкций.
53. Метод сечений.
54. Виды внутренних силовых факторов.
55. Напряжение полное, нормальное и касательное.
56. Допускаемое напряжение.
57. Предельное напряжение.
58. Статические моменты сечений.
59. Деформации при кручении.
60. Построение эпюр крутящих моментов.
61. Напряжения при кручении.
62. Угловые перемещения.
63. Полярные моменты инерции и сопротивления для круглого и кольцевого сечений.
64. Расчеты на прочность и жесткость.
65. Деформация сдвига (среза).
66. Угол сдвига.
67. Закон Гука при сдвиге.
68. Условие прочности при сдвиге (срезе).
69. Деформация изгиба – основные понятия и определения.
70. Классификация видов изгиба.
71. ВСФ при изгибе.
72. Принятые в машиностроении знаки поперечных сил и изгибающих моментов.
73. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
74. Основные правила построения эпюр.
75. Нормальные напряжения при изгибе.
76. Расчеты на прочность.
77. Рациональные сечения при изгибе.
78. Касательные напряжения при изгибе.
79. Понятие о линейных и угловых перемещениях при изгибе.
80. Расчеты на жесткость.
81. Понятие об устойчивых и неустойчивых формах упругого равновесия.
82. Критическая сила.
83. Условие устойчивости.
84. Формула Эйлера (без вывода) при различных случаях опорных закреплений сжатого стержня.
85. Критическое напряжение.
86. Гибкость. Предел применимости формулы Эйлера, предельная гибкость.  
Эмпирические формулы для критических напряжений в функции от гибкости.  
Понятие о расчетах сжатых стержней по формуле Эйлера и по эмпирическим формулам.
87. Механизм и машина. Классификация машин.
88. Детали машин и сборочные единицы, их классификация. Современные тенденции в развитии машиностроения.
89. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин: прочность, жесткость.
90. Проектные и проверочные расчеты.
91. Виды передач.

### **Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Тест состоит из 20 тестовых заданий, всего 1 варианта. В тесте использованы тестовые задания различной формы. В начале каждого задания имеется инструкция, указывающая на действия, которые студенты должны выполнить для успешного решения тестовых заданий.

При выполнении заданий с формулировкой «*Выберите правильный вариант ответа*» студенты должны выбрать *один правильный ответ* из предложенных.

При выполнении заданий с формулировкой «*Соотнесите*» студентам необходимо студентам необходимо найти такие однозначные связи между позициями первого и второго столбиков, чтобы одной позиции первого столбика соответствовала только одна позиция второго. Повтор используемых позиций недопустим.

При выполнении заданий с формулировкой «*Решить*» необходимо решить задачу основываясь на данных условиях.

Время выполнения – 60 мин

### **Тест №1**

Выберите правильный вариант ответа:

1. КАКАЯ ИЗ ДИСЦИПЛИН НАИБОЛЕЕ ТЕСНО СВЯЗАНА С ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКОЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДВИЖЕНИЯ И СИЛ?

- a) Математика
- b) Физика
- c) Химия
- d) Биология

2. ЧТО ИЗУЧАЕТ КИНЕМАТИКА КАК РАЗДЕЛ МЕХАНИКИ?

- a) Взаимодействие сил без учета движения
- b) Механическое движение с точки зрения геометрии
- c) Деформации и напряжения в телах
- d) Физическую природу силы

3. КАК НАЗЫВАЮТ ТЕЛО, У КОТОРОГО РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ ЛЮБЫМИ ДВУМЯ ТОЧКАМИ ОСТАЮТСЯ НЕИЗМЕННЫМИ ПРИ ВСЕХ ДВИЖЕНИЯХ?

- a) Материальная точка
- b) Абсолютно твердое тело
- c) Гибкое тело
- d) Газообразное тело

4. ЧТО ЯВЛЯЕТСЯ ПРОЕКЦИЕЙ СИЛЫ НА ОСЬ?

- a) Модуль силы, умноженный на угол
- b) Компонента силы, направленная вдоль оси
- c) Вектор силы, ортогональный оси
- d) Сила, приложенная в точке

5. КАКОЕ УСЛОВИЕ ХАРАКТЕРИЗУЕТ РАВНОВЕСИЕ СИСТЕМЫ СИЛ, ПРИЛОЖЕННЫХ К ТЕЛУ?

- a) Сумма всех сил равна нулю
- b) Сумма моментов сил не равна нулю
- c) Все силы должны иметь одинаковое направление
- d) Телу обязательно должна действовать хотя бы одна сила

6. ЧТО НАЗЫВАЮТ РАВНОДЕЙСТВУЮЩЕЙ СИЛОЙ?

- a) Силу, равную по величине самой большой силе в системе
- b) Единственную силу, заменяющую все силы системы с тем же эффектом
- c) Силу, компенсирующую действие всех сил
- d) Момент силы относительно оси

7. КАК НАЗЫВАЕТСЯ СИЛА, КОТОРАЯ УРАВНОВЕШИВАЕТ ДАННУЮ СИЛУ?

- a) Реактивная сила
- b) Уравновешивающая сила
- c) Сила трения
- d) Сила инерции

8. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ (ТРЕТИЙ ЗАКОН НЬЮТОНА) ГЛАСИТ, ЧТО:

- a) Сила равна массе, умноженной на ускорение
- b) На каждое действие всегда есть равное и противоположное противодействие
- c) Тело сохраняет скорость, если на него не действуют силы
- d) Сумма сил в закрытой системе равна нулю

9. ЧТО ТАКОЕ ПАРА СИЛ?

- a) Две силы, равные по величине, одинакового направления и приложенные к одной точке
- b) Две силы, равные по величине, противоположные по направлению, действующие на разные точки и вызывающие вращение
- c) Сила и ее проекция на ось
- d) Сила, приложенная к телу и сила инерции

10. МОМЕНТ СИЛЫ ОТНОСИТЕЛЬНО ТОЧКИ – ЭТО:

- a) Проекция силы на ось
- b) Произведение силы на плечо её действия относительно точки
- c) Сила, умноженная на угол наклона
- d) Равнодействующая всех сил системы

11. ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ ОДНОРОДНОГО ПЛОСКОГО ТРЕУГОЛЬНИКА РАСПОЛАГАЕТСЯ:

- a) В центре описанной окружности
- b) В точке пересечения медиан
- c) В одном из углов
- d) На середине основания

12. ЧТО ИЗ ПРИВЕДЁННОГО ЯВЛЯЕТСЯ ОСНОВНЫМ УСЛОВИЕМ РАВНОВЕСИЯ ПЛОСКОЙ СИСТЕМЫ СХОДЯЩИХСЯ СИЛ?

- a) Сумма сил равна массе
- b) Сумма проекций всех сил на любые две взаимно перпендикулярные оси равна нулю
- c) Момент силы всегда положителен
- d) Сила должна быть равна силе инерции

13. ВРАЩАТЕЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ ТВЕРДОГО ТЕЛА ВОКРУГ НЕПОДВИЖНОЙ ОСИ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ ТАКИМИ ПАРАМЕТРАМИ, КАК:

- a) Линейная скорость и путь
- b) Угловая скорость и угловое ускорение
- c) Масса и плотность
- d) Сила импульса и сила тяжести

14. СИЛА ТЯЖЕСТИ, ДЕЙСТВУЮЩАЯ НА МАТЕРИАЛЬНУЮ ТОЧКУ, ПРЯМО ПРОПОРЦИОНАЛЬНА:

- a) Ускорению тела
- b) Массе точки
- c) Плотности материала
- d) Площади сечения тела

15. ПРИНЦИП ДАЛАМБЕРА ПОЗВОЛЯЕТ:

- a) Превратить динамическую задачу в статическую с помощью введения сил инерции
- b) Рассчитать центр тяжести тела

- c) Найти угловую скорость вращающегося тела
- d) Определить вязкость жидкости

Установите соответствие:

16. Соотнесите термин с его определением:

Термин	Определение
1) Кинематика	А) Изучает движения без учета сил
2) Динамика	В) Изучает силы и движение с их влиянием
3) Статика	С) Изучает условия равновесия тел
4) Момент силы	Д) Величина, равная произведению силы на плечо

17. Соотнесите тип тела с его характеристикой:

Тип тела	Характеристика
1) Материальная точка	А) Телу присуща только масса без размеров
2) Абсолютно твердое тело	В) Не изменяет форму и размеры при движении
3) Гибкое тело	С) Может изменять форму под нагрузкой
4) Деформируемое тело	Д) Под воздействием сил изменяется форма

Решите:

18. К Телу приложены три силы: 10 Н направлена вправо, 7 Н направлена вверх, и третья сила уравнивает две первые. Найдите модуль и направление третьей силы.

19. Сила 20 Н приложена к рычагу длиной 0,5 м под углом  $60^\circ$  к рычагу. Найдите момент силы относительно точки приложения рычага.

20. Однородная планка длиной 2 м и массой 4 кг сложена из двух частей: 1 м и 1 м длиной, но их массы пропорциональны соответственно 3 кг и 1 кг (за счет разной плотности). Найдите положение центра тяжести планки от одного конца.

## Ключ к тесту №1

1. b
2. b
3. b
4. b
5. a
6. b
7. b
8. b
9. b
10. b
11. b
12. b
13. b
14. b
15. a
16. a
17. a
18. модуль 12.21 Н, направление  $35^\circ$  вниз влево от горизонтали
19. 8,66 Нм
20. 0.75 м от начала планки