

Бюджетное учреждение
профессионального образования
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«Белоярский политехнический колледж»

Рассмотрено на заседании МО
Протокол от _____ № _____

Утверждено
Приказ от _____ № _____

КОМПЛЕКТ
оценочных средств учебной дисциплины
ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

СПЕЦИАЛЬНОСТИ 08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Белоярский 2022

1. Общие положения

1.1 Комплект оценочных средств (КОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины ОП.02 Техническая механика.

1.2 КОС включает контрольные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

1.3 КОС разработан на основании:

- ФГОС СПО 08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ;
- Рабочей программы

2. Результаты освоения модуля, подлежащие проверке

2.1. Показатели сформированности профессиональных и общих компетенций

В результате аттестации по учебной дисциплине «Техническая механика» осуществляется комплексная проверка следующих **умений и знаний**:

| Результаты обучения: умения и знания | Показатели оценки результата | Формы и методы контроля и оценки |
|---|---|--|
| Уметь: У1 выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений | Правильное выполнение практических заданий (задач) | Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий |
| У2 определять аналитическим и графическим способами усилия опорные реакции балок, ферм, рам | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий |
| У3 определять усилия в стержнях ферм | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий |
| У4 строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий |
| Знать: | | |
| З1 законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы |

| | | |
|--|---|--|
| 32 определение направления реакций, связи | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Текущий контроль в форме: - защиты практических занятий |
| 33 определение момента силы относительно точки, его свойства | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы |
| 34 типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. |
| 35 напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы |
| 36 моменты инерций простых сечений элементов | Правильные ответы на устные вопросы и тесты Правильное выполнение практических заданий (задач) | Оценка устного опроса. Оценка результатов практической работы |

2.2 Содержательно-компетентностная матрица оценочных средств текущего контроля
(распределение типов и количества контрольных заданий по элементам знаний и умений).

| Содержание учебного материала по программе УД | Тип контрольного задания | | | | | | | | | |
|---|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|----|-----|----|
| | У1 | У2 | У3 | У4 | З1 | З2 | З3 | З4 | З5 | З6 |
| Раздел 1 Теоретическая механика | | | | | | | | | | |
| Тема 1.1. Введение Основные понятия и аксиомы статики | | | | | РГР | УО | | УО | | |
| Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил | | РГР | РГР | | | РГР | | УО | | |
| Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки | | | РГР | | РГР | РГР | ТЕСТ | | | |
| Плоская система произвольно расположенных сил | | РГР | | | РГР | РГР | | | | |
| Тема 1.4 Центр тяжести плоских фигур | | | | | РГР | РГР | | | | |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | | | | | | | | | |
| Тема 2.1. Основные положения курса «Сопротивление материалов» | | | | | УО | | | УО | | |
| Тема 2.2 Растяжение и сжатие | РГР | | | РГР | УО | РГР | | | РГР | |

| | | | | | | | | | | |
|--|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|------|-------------|
| Тема 2.3. Геометрические характеристики плоских сечений | РГР | | | | | РГР | РГР | | | РГР ТЕСТ |
| Тема 2.4. Поперечный изгиб прямого бруса | РГР | РГР | | РГР | | РГР | РГР | | РГР | |
| Тема 2.5. Кручение. Сложное сопротивление | РГР | | | РГР | УО | РГР | | | РГР | |
| Тема 2.6. Устойчивость центрально-сжатых стержней | РГР | | | | | РГР | | | РГР | |
| Раздел 3. Статика сооружений | | | | | | | | | | |
| Тема 3.1. Основные положения. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем | | | | РГР | | РГР | РГР | УО | | |
| Тема 3.2. Статически определимые плоские рамы | | | РГР | РГР | | РГР | РГР | РГР | РГР | |
| Тема 3.3 Трехшарнирные арки | | | РГР | РГР | | РГР | РГР | РГР | ТЕСТ | |
| Тема 3.4. Статически определимые плоские фермы | | | | | | | | | РГР | |
| Тема 3.5. Определение перемещений в статически определимых системах | | | | | | | | | РГР | |
| Тема 3.6. Основы расчета статически неопределимых систем методом сил | | | РГР | | | | | | ТЕСТ | |
| Тема 3.7. Статически неопределимые (неразрезные) балки | | | | | | | | | РГР | |

УО – устный ответ

РГР – расчетно-графическая работа

3. Структура контрольного задания промежуточной аттестации

3.1 Количество вопросов

| Содержание раздела | Кол-во час | Кол-во вопросов |
|--|-----------------------------------|-----------------|
| | 4 семестр | |
| Раздел 1 Теоретическая механика | | |
| Тема 1.1. Введение Основные понятия и аксиомы статики | 6 = 6 л | 2 |
| Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил | 16 = 4 л + 4 практ + 4 с/р | 5 |
| Тема 1.3. Пара сил и момент силы относительно точки Плоская система произвольно расположенных сил | 14 = 6 л + 4 практ + 4 с/р | 5 |
| Тема 1.4 Центр тяжести плоских фигур | 10 = 2 л + 4 практ + 4 с/р | 3 |
| Раздел 2. Сопротивление материалов | | |
| Тема 2.1. Основные положения курса «Сопротивление материалов» | 2 = 2 л | - |
| Тема 2.2 Растяжение и сжатие | 16 = 4 л + 6 практ + 6 с/р | 3 |
| Тема 2.3. Геометрические характеристики плоских сечений | 10 = 2 л + 4 практ + 4с/р | 3 |
| Тема 2.4. Поперечный изгиб прямого бруса | 24 = 10 л + 6 практ + 8с/р | 8 |
| Тема 2.5. Кручение. Сложное сопротивление | 4 = 4 л | 1 |
| Тема 2.6. Устойчивость центрально-сжатых стержней | 6 = 2 л + 2 практ + 2 с/р | 2 |
| Раздел 3. Статика сооружений | 18 = 6 л + 4 практ + 8 с/р | 6 |
| Тема 3.1. Основные положения. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем | 4 = 4 практ | 1 |
| Тема 3.2. Статически определимые плоские рамы | 10 = 2 л + 4 практ + 4 с/р | 3 |
| Тема 3.3 Трехшарнирные арки | 8 = 2 л + 2 практ + 4 с/р | 2 |
| Тема 3.4. Статически определимые плоские фермы | 12 = 4 л + 4 практ + 4 с/р | 4 |
| Тема 3.5. Определение перемещений в статически определимых системах | 8 = 2 л + 2 практ + 4 с/р | 3 |
| Тема 3.6. Основы расчета статически неопределимых систем методом сил | 2 = 2 л | - |
| Тема 3.7. Статически неопределимые (неразрезные) балки | 8 = 2 л + 2 практ + 4 с/р | 3 |
| | | 55 |

Вопросы к дифференцированному зачету

Раздел 1 .Теоретическая механика

1. Статика. Связи и реакции связей
2. Типы опор. Определение реакций опор
3. Проекция вектора силы на ось
4. Плоская система сходящихся сил.
5. Условия равновесия в аналитической форме
6. Условия равновесия в геометрической форме.
7. Силовой многоугольник.
8. Момент пары. Момент силы относительно точки. Условия равновесия пар.
9. Плоская система произвольно расположенных сил Главный вектор. Главный момент.
10. Условия равновесия плоской системы произвольно расположенных сил.
11. Теорема Вариньона
12. Центр параллельных сил. Центр тяжести. Нахождение центра тяжести плоских сечений.

13. Нахождение центра тяжести составных сечений.
14. Статический момент площади плоской фигуры относительно оси.
15. Основные понятия кинематики
16. Основные понятия и аксиомы динамики
17. Движение материальной точки. Метод кинетостатики
18. Трение. Работа и мощность
19. Общие теоремы динамики

Раздел 2. Сопротивление материалов

20. Основные гипотезы и допущения. Классификация нагрузок.
21. Расчётная схема сооружений. Опорные связи
22. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Виды деформаций. Напряжение (полное, нормальное, касательное).
23. Растяжение (сжатие). Продольная сила. Напряжения и деформации (продольная и поперечная). Закон Гука и коэффициент Пуассона.
24. Построение эпюр «N» и «σ» в ступенчатых брусках
25. Определение абсолютной деформации «Δl»
26. Механические испытания материалов. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали и её характерные точки. Диаграмма растяжения (сжатия) хрупких материалов
27. Расчётные формулы при растяжении и сжатии. Методики расчёта по допускаемым напряжениям и предельным состояниям. Предельные и допускаемые напряжения, расчётные сопротивления. Три рода задач на прочность (проектный, проверочный, определение допускаемой нагрузки).
28. Срез. Смятие. Расчёт болтовых и заклёпочных соединений.
29. Геометрические характеристики плоских сечений (статический момент, полярный и осевые моменты инерции и сопротивления, радиусы инерции) Теорема о моментах инерции относительно параллельных осей. Центральные и главные оси
30. Чистый сдвиг. Закон Гука при сдвиге. Закон парности касательных напряжений
31. Кручение. Эпюры крутящих моментов. Напряжения и деформации при кручении. Эпюра касательных напряжений. Условия прочности и жёсткости.
32. Изгиб. Внутренние силовые факторы (изгибающий момент и поперечная сила).
33. Правила построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
34. Нормальные напряжения при чистом изгибе. Закон распределения (закон Гука). Нейтральный слой, нейтральная ось. Гипотеза плоских сечений.
35. Эпюра нормальных напряжений.
36. Три рода задач на прочность по нормальным напряжениям.
37. (проектный, проверочный, определение допускаемой нагрузки). Подбор сечений (швеллер, двутавр, уголок, круг, прямоугольник)
38. Касательные напряжения при изгибе. Формула Журавского. Эпюра касательных напряжений.
39. Расчёт на прочность по касательным напряжениям.
40. Угловые и линейные деформации при изгибе. Условия жёсткости.
41. Сложное сопротивление. Косой изгиб
42. Внецентренное сжатие
43. Гипотезы прочности. Изгиб и кручение.
44. Формулы для расчёта эквивалентного напряжения. Расчёт вала.
45. Расчёт брусков большой жёсткости (изгиб и растяжение)
46. Прочность при динамических нагрузках. Циклы напряжений. Предел выносливости, кривая усталости.
47. Устойчивость сжатых стержней. Формулы Эйлера и Ясинского. Три рода задач на устойчивость. Практическая формула для расчёта на устойчивость

Раздел 3. Статика сооружений

48. Основные положения статики сооружений
49. Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем
50. Статически определимые плоские рамы
51. Трехшарнирные арки
52. Статически определимые плоские фермы
53. Определение перемещений в статически определимых системах
54. Основы расчета статически неопределимых систем методом сил
55. Статически неопределимые (неразрезные) балки

4. Критерии оценивания по результатам текущего, рубежного и итогового контроля

4.1. Пояснительная записка

1. Текущий контроль проводится ежеурочно в форме: устного ответа, оценки выполнения практической работы, докладов, сообщений, тестовых заданий.
2. Рубежный контроль проводится в форме контрольной работы по изученной теме. Контрольная работа включает теоретический вопрос (или тестовый вопрос) и решение задачи по контролируемой теме.
3. Итоговый контроль (аттестация) обучающихся по дисциплине «Техническая механика» проводится в форме зачета и дифференцированного зачета.
К зачету допускаются обучающиеся, имеющие выполненные, оформленные, проверенные и защищенные на положительную оценку самостоятельные и расчетно-графические работы.

4.2. Критерии оценок.

- ❖ **Оценка «5»** - ответы на вопросы даны в полном объеме, все задачи решены верно.
- ❖ **Оценка «4»** - ответы на вопросы даны в полном объеме, все задачи решены верно, но допущены неточности или несущественные ошибки при оформлении документов.
- ❖ **Оценка «3»** - ответы на вопросы даны, все задачи решены, но допущены существенные ошибки и неточности.
- ❖ **Оценка «2»** - ответы на вопросы не даны, задачи не решены.
При оценивании ответов на тестовые контрольные вопросы учитывается количество правильных и неправильных ответов в соответствии с *Таблицей 7*.

Таблица 7

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений | |
|---|---|----------------------|
| | балл (отметка) | вербальный аналог |
| 85 ÷ 100 | 5 | отлично |
| 75 ÷ 84 | 4 | хорошо |
| 50 ÷ 74 | 3 | удовлетворительно |
| менее 50 | 2 | не удовлетворительно |

5. Перечень материалов, оборудования и информационных источников, используемых в аттестации

- комплект учебно-наглядных пособий по дисциплине «Техническая механика»;
- редукторы;
- измерительные инструменты
- привод, состоящий из четырех механических передач;
- дидактический материал по всем видам деформаций;
- методические указания и контрольные задания для индивидуального проектного задания.

6. Основная учебная, справочная и методическая литература, используемая при выполнении графических работ

1. Олофинская В.П. Техническая механика. Курс лекций с вариантами практических и тестовых заданий. – М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2012.
2. Олофинская В.П. Техническая механика. Сборник тестовых заданий. – М.: ФОРУМ – ИНФРА-М, 2012.
3. Эрдеди А.А., Эрдеди Н.А. Теоретическая механика. Сопротивление материалов: Учебное пособие для машиностроительных специальностей средних профессиональных учебных заведений. – М.: Высш. шк., 2002.
4. Мовнин М.С., Израэлит А.В., Рубашкин А.Г. Основы технической механики. – Л.: Машиностроение, 2007.
5. Сафонова Г.Г., Артюховская Т.КХ, Ермаков Д.А. Техническая механика: Учебник. - М: ИНФРА-М, 2012. — 320 с. — (Среднее профессиональное образование)
6. Сетков В.И. Сборник задач по технической механики: Учеб. Пособие для сред. проф. Образования – М.: Издательский центр «Академия», 2017.