

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Самарской области
«Поволжский строительно-энергетический колледж им. П. Мачнева»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

_____ Л.С. Решетникова

26 августа 2019 г.

Комплект оценочных средств

для оценки образовательных результатов по дисциплине

ОПД.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

программы подготовки специалистов среднего звена по специальности

08.02.01 СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

РАССМОТРЕНО
МК обще профессиональных,
математических и естественнонаучных
дисциплин

Протокол заседания № 1

От 26 августа 2019г.

Председатель МК

_____/Н.А. Кубасова/

СОГЛАСОВАНО

Заведующий отделением

_____/Г.Б.Солдатова/

____ 2019г.

Разработчики:

Голяхова Л.В., преподаватель ГАПОУ «ПСЭК им. П.Мачнева»

Содержание

№ п.п.	Наименование раздела	№ стр.
1.	Пояснительная записка	4
2.	Паспорт комплекта оценочных средств	5
3.	Сводная таблица контроля и оценки освоения учебной дисциплины	8
4.	Средства для оценки текущей успеваемости обучающихся	15
5.	Средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся	25

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Комплект оценочных средств предназначен для суммирующей оценки по дисциплине «Техническая механика» ППСЗ по специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**.

Контрольно-оценочные средства разработаны на основе требований:

1. ФГОС СПО по специальности 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 № 2.
2. Положения «О формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГАПОУ «ПСЭК им. П.Мачнева»
3. Рабочей программы по дисциплине «Техническая механика».

2. ПАСПОРТ КОМПЛЕКТА КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Комплект оценочных средств предназначен для итоговой проверки результатов освоения учебной дисциплины «Техническая механика» ППССЗ по специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений**

2.2 Требования ФГОС по освоению дисциплины.

В результате освоения учебной дисциплины «Техническая механика» обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности **08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений** следующими умениями и знаниями, которые формируют профессиональные и общие компетенции.

2.2.1 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь:**

- У1. Выполнять расчеты на прочность, жесткость, устойчивость элементов сооружений;
- У2. Определять аналитическими и графическими способами усилия опорные реакции балок, ферм, рам;
- У3. Определять усилия в стержнях ферм;
- У4. Строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.

2.2.2 В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать:**

- 31. Законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;
- 32. Определения направлений реакций, связи;
- 33. Определение момента силы относительно точки и оси, его свойства;
- 34. Типы нагрузок и виды опорных балок, ферм, рам;
- 35. Напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;

36. Моменты инерции простых сечений и др.

2.2.3. В результате освоения учебной дисциплины формируются следующие **общие компетенции**, включающие в себя способность:

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

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

2.2.4. В результате освоения учебной дисциплины формируются элементы следующих **профессиональных компетенций**:

ПК 1.1. Подбирать наиболее оптимальные решения из строительных конструкций и материалов, разрабатывать узлы и детали конструктивных элементов зданий и сооружений в соответствии с условиями эксплуатации и назначением;

ПК 1.2. Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций.

Формой аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**.

3. СВОДНАЯ ТАБЛИЦА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Таблица 1

Элемент учебной дисциплины	Формы и методы контроля					
	Текущий контроль		Рубежный контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Предметы оценивания У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Предметы оценивания У, З, ОК, ПК	Форма контроля	Предметы оценивания У, З, ОК, ПК
Раздел 1 Теоретическая механика			Устный опрос Тест Самостоятельная работа (аудиторная)	УЗ 32, 3 ОК1-4	Экзамен	У1-4 31-6 ОК1-4 ПК1.1, 1.2
Введение	Устный опрос	ОК1				
Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики	Устный опрос тест	32 ОК1-4				
Тема 1.2. Плоская система сходящихся сил.	Устный опрос Практическое занятие №1,2	32 ОК1-4				
Тема 1.3. Пара сил	Устный опрос тест	32 ОК1-4				
Тема 1.4. Плоская система произвольно расположенных сил	Устный опрос Практическое занятие №3, 4, 5	У2 32,3 ОК1-4				
Тема 1.5. Пространственная система сил	Устный опрос тест	У2 32,3 ОК1-4				
Тема 1.6.	Устный опрос,					

Центр тяжести тела	<i>тест</i> <i>Практическое</i> <i>занятие №6</i>	<i>OK1-4</i>				
Тема 1.7. Устойчивость равновесия	<i>Устный опрос</i> <i>тест</i>	32 <i>OK1-4</i>				
Тема 1.8. Основы кинематики и динамики	<i>Устный опрос,</i> <i>тест</i>	<i>OK1-4</i>				
Раздел 2. Сопротивление материалов			<i>Устный опрос</i> <i>Тест</i> <i>Самостоятельная</i> <i>работа</i> <i>(аудиторная)</i>	<i>У1, 2, 4</i> <i>31, 5, 6</i> <i>OK1-4</i>		
Тема 2.1 Основные положения	<i>Устный опрос,</i> <i>тест</i>	<i>OK1-4</i>				
Тема 2.2. Осевое растяжение и сжатие	<i>Устный опрос,</i> <i>тест</i> <i>Практическое</i> <i>занятие №7, 8</i> <i>Лабораторное</i> <i>занятие №1, 2</i>	<i>У1, 2, 4</i> <i>31, 5, 6</i> <i>OK1-4</i>				
Тема 2.3. Практические расчеты на срез и смятие	<i>Устный опрос,</i> <i>тест</i>	<i>У1, 2, 4</i> <i>31, 5, 6</i> <i>OK1-7</i>				
Тема 2.4. Геометрические характеристики плоских сечений	<i>Устный опрос,</i> <i>тест</i> <i>Практическое</i> <i>занятие №9</i>	<i>У1, 2, 4</i> <i>31, 5, 6</i> <i>OK1-4</i>				
Тема 2.5. Поперечный изгиб прямого бруса	<i>Устный опрос,</i> <i>тест</i> <i>Практическое</i>	<i>У1, 2, 4</i> <i>31, 5, 6</i> <i>OK1-4</i>				

	<i>занятие №10, 11</i>					
Тема 2.6. Сложное сопротивление	<i>Устный опрос, тест</i>	<i>У1, 2, 4 31, 5, 6 ОК1-4</i>				
Тема 2.7. Сдвиг и кручение брусьев круглого сечения.	<i>Устный опрос, тест</i>	<i>У1, 2, 4 31, 5, 6 ОК1-4</i>				
Тема 2.8. Устойчивость центрально-сжатых стержней	<i>Устный опрос, тест Практическое занятие №12</i>					
Тема 2.9. Понятие о действии динамических и повторно-переменных нагрузок	<i>Устный опрос, тест</i>	<i>У1, 2, 4 31, 5, 6 ОК1-4</i>				
Раздел 3. Статика сооружений			<i>Устный опрос Тест Самостоятельная работа (аудиторная)</i>	<i>У2, 3 34 ОК1-4 ПК1.1, 1.2</i>		
Тема 3.1. Основные положения	<i>Устный опрос, тест</i>					
Тема 3.2. Многопролетные статические определимые шарнирные балки	<i>Устный опрос, тест Практическое занятие №13</i>	<i>У2, 3 34 ОК1-4 ПК1.1, 1.2</i>				
Тема 3.3. Статически определимые плоские рамы	<i>Устный опрос, тест Практическое</i>	<i>У2, 3 34 ОК1-4</i>				

	<i>занятие №14</i>	<i>ПК1.1, 1.2</i>				
Тема 3.4. Трехшарнирные арки	<i>Устный опрос, тест</i>	<i>У2, 3 34 ОК1-4 ПК1.1, 1.2</i>				
Тема 3.5. Статически определимые плоские фермы	<i>Устный опрос, тест</i>	<i>У2, 3 34 ОК1-4 ПК1.1, 1.2</i>				
Тема 3.6. Подпорные стены	<i>Устный опрос, тест</i>	<i>У2, 3 34 ОК1-4 ПК1.1, 1.2</i>				

СРЕДСТВА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕЙ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Типовые задания для оценки знаний 31-6, общих компетенций ОК1-4, ПК1.1, 1.2 (текущий контроль)

1) Устный опрос.

Вопросы по теме 1.1 Основные понятия и аксиомы статики.

Дайте определение следующим понятиям: Материальная точка, абсолютно твердое тело, сила, система сил, эквивалентные системы сил, уравновешенная система сил, равнодействующая и уравновешивающая силы. Сформулируйте аксиомы статики.

2) Лабораторная работа.

Тема. Испытания на сжатие.

Задание. Ознакомьтесь с устройством и принципом работы оборудования, с методом испытания материалов на сжатие. Определите по результатам испытаний механические характеристики материалов при сжатии. Ответьте на контрольные вопросы. Экспериментальная часть работы выполняется под руководством учебного мастера или лаборанта в присутствии преподавателя.

3) Практическое занятие

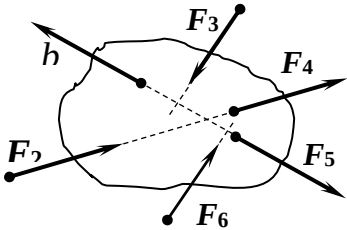
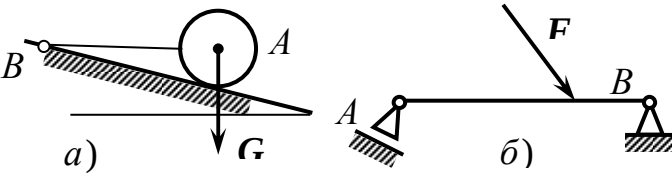
Задание. Используя схему, определить равнодействующую системы сил

Параметр	Вариант				
	1	2	3	4	5
F_1 , кН	12	8	20	3	6
F_2 , кН	8	12	5	6	12
F_3 , кН	6	2	10	12	15
F_4 , кН	4	10	15	15	3
F_5 , кН	10	6	10	9	18
α_1 , град	30	0	0	15	0
α_2 , град	45	45	60	45	15
α_3 , град	0	75	75	60	45
α_4 , град	60	30	150	120	150
α_5 , град	300	270	210	270	300

4) Задания в тестовой форме (пример)

Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики

ВОПРОС	ОТВЕТ	КОД
--------	-------	-----

1. Что надо знать для того, чтобы изобразить силу графически?	Масштаб, величину силы и точку приложения	1
	Масштаб, направление и точку приложения	2
	Величину силы, ее направление и точку приложения	3
	Масштаб, величину силы и ее направление	4
2. Какие из сил данной системы можно назвать уравновешенными? $ F_1 = F_2 = F_3 = F_4 = F_5 = F_6 $ 	F_1 и F_4	1
	F_2 и F_5	2
	F_3 и F_6	3
	Уравновешенных сил нет	4
3. Тело находится в состоянии равномерного криволинейного движения. Что произойдет с телом, если на него подействовать системой уравновешенных сил?	Остановится	1
	Придет в состояние равновесия	2
	Изменит скорость вращения	3
	Не изменит своего состояния	4
4. Сформулируйте из ниже предложенных словосочетаний аксиому: материальная точка находится; или равномерного прямолинейного движения; пока приложенные силы; Всякая изолированная; не выведут ее из этого состояния; в состоянии покоя 		
5. Укажите возможное направление реакций в опорах		

4.2. Типовые задания для оценки знаний 31-6, общих компетенций ОК1-4, ПК1.1, 1.2 (рубежный контроль)

1) Устный опрос

Вопросы по разделу «Теоретическая механика»

Статика.

1. Какие тела рассматривают в теоретической механике?
(деформируемые или абсолютно твердые)
2. Запишите уравнения равновесия для пространственной системы сил.
3. Сколько уравнений равновесия можно составить для пространственной системы сходящихся сил?
4. Каким способом можно определить центр тяжести грузовика?

Кинематика.

5. Можно ли определить траекторию точки, если известны зависимости от времени ее координат?
 $x=at^2$
 $y=at^2$
6. Можно ли по заданной траектории точки определить пройденный ею путь?
7. Какая составляющая ускорения точки характеризует изменение величины скорости?
(нормальное ускорение или касательное ускорение)
8. Точка движется по прямой с постоянным ускорением, направленным противоположно скорости. Определить, как движется точка.
(равномерно; равномерно-ускоренно; равномерно-замедленно)
9. Имеет ли материальная точка ускорение при равномерном криволинейном движении?
10. Могут ли точки тела, движущегося поступательно, иметь криволинейные траектории?
11. Точка движется из А в В по траектории равномерно-замедленно (см. рисунок). Укажите:
А) направление скорости точки;
Б) направление нормального ускорения точки;
В) направление касательного ускорения точки.

Динамика.

12. Можно ли задачи динамики решать с помощью статических уравнений равновесия?
13. Во сколько раз увеличится кинетическая энергия прямолинейно движущейся точки, если ее скорость увеличится в 2 раза?
14. Запишите основной закон динамики при поступательном движении тела.
15. Запишите основной закон динамики при вращательном движении тела.
16. Почему, для того чтобы остановиться, быстро вращающийся фигурист раскидывает в стороны руки?

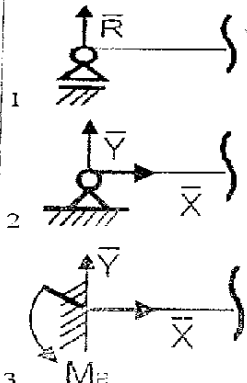
2) Задания в тестовой форме (пример).

Блок А

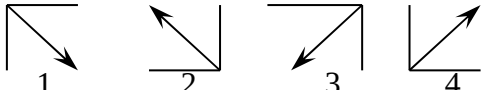
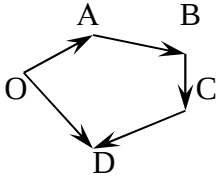
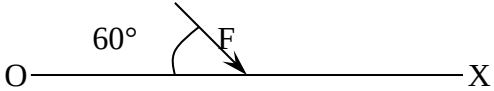
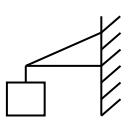
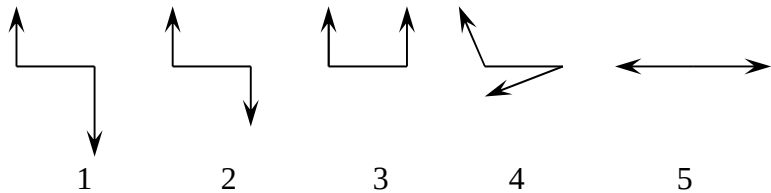
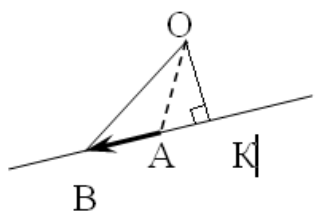
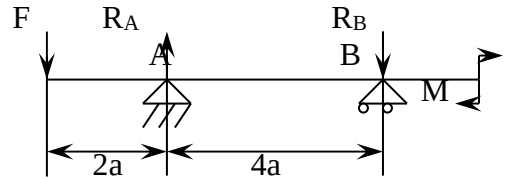
№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа	Р
----------	------------------	------------------	---

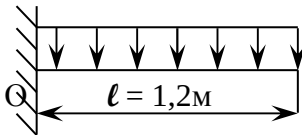
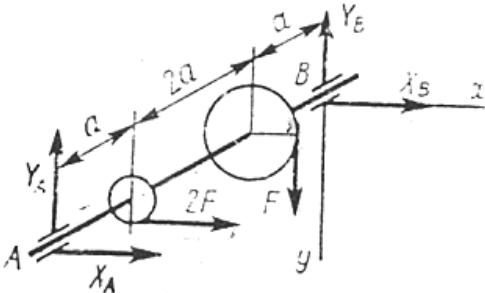
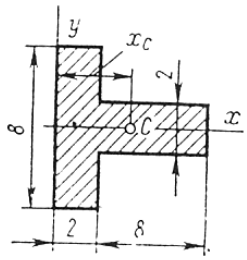
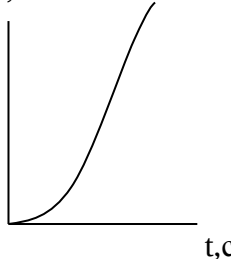
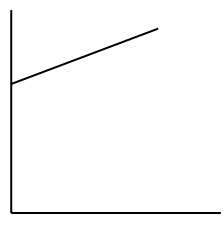
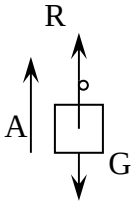
Инструкция по выполнению заданий №1-5: соотнесите содержание столбца 1 с содержанием столбца 2. Запишите в соответствующие строки бланка ответов букву из столбца 2, обозначающую правильный ответ на вопросы столбца 1. В результате выполнения Вы получите последовательность букв. Например:

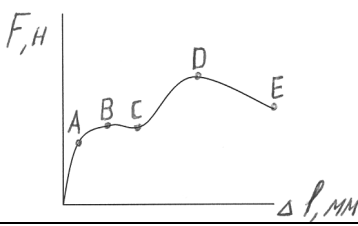
№задания	Вариант ответа
1	1-В,2-А,3-Б

1	Даны типы опорных балок и их реакции  А. Жесткая заделка Б. Шарнирно-подвижная опора В. Шарнирно-неподвижная опора Г. Гладкая поверхность		
2	Даны аналитические условия равновесия плоских систем 1. $\sum X_i = 0$; $\sum Y_i = 0$; $\sum M_0(F_i) = 0$. 2. $\sum X_i = 0$; $\sum Y_i = 0$. 3. $\sum X_i = 0$; $\sum M_0(F_i) = 0$. А. Сходящихся сил Б. Произвольно расположенных сил В. Параллельных сил Г. Пара сил		
3	Даны разделы теоретической механики, которые изучают 1. Статика 2. Кинематика 3. Динамика А. Движение материальных тел Б. Условия равновесия сил В. Движение материальных тел под действием сил		
4	Даны механические характеристики материалов 1. G 2. μ 3. E А. Модуль упругости при растяжении Б. Нормальная сила В. Модуль упругости при срезе Г. Коэффициент Пуассона		
5	Даны внутренние силовые факторы 1. N 2. Q 3. $M_{кр}$ А. Изгибающий момент Б. Нормальная сила В. Крутящий момент Г. Поперечная сила		

Инструкция по выполнению заданий № 6-20: Выберите цифру, соответствующую правильному варианту ответа и запишите ее в бланк ответов.

6	Как направлен вектор равнодействующей силы, если известно, что $F_x = 15\text{H}$; $F_y = -15\text{H}$? 		
7	Какой вектор силового многоугольника является равнодействующей силой?  1. OA 2. AB 3. BC 4. CD 5. OD		
8	Какое выражение для расчета проекции силы на ось OX верно?  1. $F\cos 30^\circ$ 3. $-F\cos 60^\circ$ 5. $F\sin 60^\circ$ 2. $F\cos 60^\circ$ 4. $F\sin 120^\circ$		
9	Какая система сил изображена?  1. Плоская произвольная 2. Плоская сходящаяся 3. Пространственная 4. Пара сил		
10	На каком рисунке изображена пара сил? 		
11	Какой отрезок является плечом силы F относительно точки O?  1. OB 2. OA 3. OK		
12	Какое из уравнений является уравнением моментов относительно точки B?  1. $-R_A \cdot a + M = 0$ 3. $-F \cdot 6a + R_A \cdot 4a + M = 0$ 2. $-F \cdot 2a + M = 0$ 4. $R_A \cdot 6a - F \cdot 4a = 0$		

13	Сила тяжести стержня равна 150Н. Чему равен момент силы тяжести относительно точки О?  1. 180 Н·м 3. 60 Н·м 5. 100 Н·м 2. 90 Н·м 4. 30 Н·м		
14	Какое уравнение является уравнением равновесия вала $\Sigma M_y = 0$  1. $-Y_B \cdot 4a - 2F \cdot a = 0$ 3. $Y_B \cdot 5a - 2F \cdot a = 0$ 2. $-Y_B \cdot 3a - 2F \cdot a = 0$ 4. $2F \cdot 3a + X_A \cdot 4a = 0$		
15	Чему равна координата X_c центра тяжести С площади таврового сечения? (размеры в см)  1. $X_c = 3$ см 2. $X_c = 2,6$ см 3. $X_c = 3,4$ см 4. $X_c = 2$ см 5. $X_c = 3,5$ см		
16	Какой закон движения соответствует приведенным графикам? $S, \text{м}$  $t, \text{с}$ $U, \text{м/с}$  $t, \text{с}$ 1. $S = Vt$ 3. $S = V_0t - at^2/2$ 2. $S = S_0 + V_0t + at^2/2$ 4. $S = V_0t + at^2/2$		
17	Какое значение силы R – натяжения нити является верным, если вес груза $G = 200 \text{ Н}$, груз поднимается вверх с ускорением $a = 6,4 \text{ м/с}^2$?  1. $R = 264 \text{ Н}$ 2. $R = 328 \text{ Н}$ 3. $R = 136 \text{ Н}$ 4. $R = 172 \text{ Н}$		

18	Какой точкой обозначен предел пропорциональности? 		
19	Какой внутренний силовой фактор возникает в поперечном сечении бруса при растяжении? 1. Q_x 3. N 5. M_n 2. Q_y 4. $M_{кр}$		
20	В каких единицах измеряется механическое напряжение? 1. $H \cdot m$ 3. c^2 5. m 2. mm^2 4. Pa		

Блок Б

№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа	
Инструкция по выполнению заданий №20-24: В соответствующую строку бланка ответов запишите краткий ответ на вопрос, окончание предложения или пропущенные слова.			
21	Можно составить _____ уравнения статического равновесия для плоской произвольной системы сил.		
22	Если на точку действует одна постоянная сила, то она движется _____ прямолинейно		
23	В случае, когда после снятия нагрузки форма и размеры бруса полностью восстановились, имели место _____ деформации		
24	Способность конструкции сопротивляться упругим деформациям называют _____		
№ п/п	Задание (вопрос)	Эталон ответа	Р
Инструкция по выполнению задания №25: Выполните вычисления и запишите ход решения и результат в соответствующую строку бланка ответов.			
25	Чему равен модуль силы, если известны ее проекции: $F_x = 30\text{Н}$; $F_y = 40\text{Н}$		

5. СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Средства для оценки знаний 31-6, общих компетенций ОК1-4, ПК1.1, 1.2 с целью проведения промежуточной аттестации в форме экзамена.

Перечень вопросов, заданий для экзамена по дисциплине ОП.02 ТЕХНИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

Специальность **08.02.01** Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

№ п/п	Вопрос	Содержание вопроса
-------	--------	--------------------

1.	Основные понятия статики	Материальная точка, абсолютно твердое тело. Сила, система сил, эквивалентные системы сил, уравновешенная система сил. Равнодействующая и уравновешивающая силы.
2.	Аксиомы статики	1- (условие равновесия двух сил). 2- (принцип присоединения и исключения уравновешенных сил). Перенос силы вдоль линии ее действия. 3- (правило параллелограмма). 4- (закон равенства действия и противодействия). 5- (принцип отвердевания)
3.	Связи и их реакции	Тело свободное и несвободное. Определение направления реакций связей основных типов. Принцип освобождаемости от связей.
4.	Геометрическое условие равновесия плоской сходящейся системы сил	Определение равнодействующей системы сил геометрическим способом. Силовой многоугольник. Геометрическое условие равновесия.
5.	Аналитическое условие равновесия плоской сходящейся системы сил	Проекция силы на две взаимно перпендикулярные оси. Аналитическое определение равнодействующей. Условие равновесия в аналитической форме.
6.	Пара сил и момент силы относительно точки	Пара сил. Момент пары, плечо пары. Правило знаков момента, размерность. Момент силы относительно точки. Сложение пар. Условие равновесия пар на плоскости.
7.	Плоская система произвольно расположенных сил	Приведение к данному центру. Главный вектор и главный момент системы сил. Три вида уравнений равновесия.
8.	Балочные системы	Классификация нагрузок. Виды опор. Определение реакций опор.
9.	Пространственные системы сил	Разложение силы по трем осям координат. Пространственная система сходящихся сил, ее равновесие. Момент силы относительно оси. Равновесие пространственной системы произвольно расположенных сил.
10.	Центр тяжести	Равнодействующая системы параллельных сил. Центр тяжести тела. Центр тяжести простых геометрических фигур. Определение положения центра тяжести плоской фигуры и фигуры, составленной из стандартных профилей проката.
11.	Основные положения сопротивления	Деформации упругие и пластические. Виды тел: брус, пластина, оболочка, массив.

	материалов.	Основные гипотезы и допущения. Основные виды деформаций. Виды расчетов.
12.	Метод сечений	Силы внешние и внутренние. Виды нагружений (деформаций). Внутренние силовые факторы. Напряжения: нормальное, касательное.
13.	Растяжение и сжатие	Внутренние силовые факторы при растяжении и сжатии. Эпюры. Напряжения в поперечных сечениях.
14.	Деформации при растяжении и сжатии	Продольные и поперечные деформации. Коэффициент Пуассона. Закон Гука при растяжении(сжатии)
15.	Статические испытания материалов на растяжение и сжатие.	Диаграммы растяжения и сжатия пластических и хрупких материалов. Механические характеристики материалов
16.	Расчет на прочность при растяжении и сжатии.	Напряжения предельные, расчетные, допускаемые. Коэффициент запаса прочности. Условие прочности, расчеты на прочность, (три типа задач на прочность).
17.	Чистый сдвиг.	Деформация сдвига. Закон Гука для сдвига. Модуль сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными.
18.	Расчеты на срез и смятие	Основные расчетные предпосылки, расчетные формулы, условие прочности. Примеры расчетов.
19.	Кручение круглого бруса.	Основные гипотезы. Внутренние силовые факторы при кручении круглого бруса. Эпюры крутящих моментов.
20.	Расчеты на прочность при кручении	Полярный момент инерции и сопротивления для круга и кольца. Напряжения в поперечном сечении. Закон Гука при кручении. Распределение напряжений по сечению. Условие прочности при кручении.
21.	Расчеты на жесткость при кручении	Абсолютный и относительный угол закручивания. Условие жесткости при кручении.
22.	Чистый изгиб	Деформация при чистом изгибе. Упругая линия балки. Гипотеза плоских сечений. Напряжение в точке поперечного сечения бруса при чистом изгибе. Расчет на прочность.
23.	Поперечный изгиб	Внутренние силовые факторы. Деформация. Напряжения нормальные и касательные. Расчеты на прочность при изгибе.

24.	Рациональные формы поперечных сечений балок при изгибе	Рациональные формы поперечных сечений балок при изгибе из пластичных и хрупких материалов.
25.	Расчеты на прочность при изгибе	Три вида расчетов при изгибе и их применение. Опасные сечения. Опасные точки сечения.
26.	Расчеты на жесткость при изгибе	Линейные и угловые перемещения при изгибе, их определение. Расчеты на жесткость
27.	Сложное сопротивление	Назначение гипотез прочности. Эквивалентное напряжение. Виды напряженных состояний. Расчет на прочность при сочетании основных видов деформаций.
28.	Устойчивость сжатых стержней	Понятие об устойчивых и неустойчивых формах равновесия. Гибкость стержня. Расчеты на устойчивость сжатых стержней
29.	Динамические и повторно-переменные нагрузки.	Виды динамических нагрузок. Приближенный расчет на удар. Усталостное напряжение, его причины и характер.
30.	Основные положения раздела «статика сооружений»	Две задачи раздела «статика сооружений», связь с теоретической механикой, сопротивлением материалов. Классификация сооружений и их расчетных схем.
31.	Исследование геометрической неизменяемости плоских стержневых систем	Степени свободы. Условия геометрической неизменяемости. Статические определимые и неопределимые системы
32.	Многопролетные статически определимые (шарнирные) балки	Условия статической определимости и геометрической неизменяемости. Типы шарнирных балок.
33.	Расчет многопролетных статически определимых (шарнирных) балок	Этажные схемы. Балки основные и второстепенные. Методика расчета.
34.	Равномоментные балки.	Экономичное расположение шарниров в балке.
35.	Статически определимые плоские рамы	Классификация. Анализ статической неопределимости. Расчет простых рам.
36.	Трехшарнирные плоские рамы.	Распорная система. Определение опорных реакций.
37.	Трехшарнирные арки	Типы арок и их элементы. Определение

		опорных реакций.
38.	Аналитический расчет трехшарнирной арки.	Кинематический анализ. Определение опорных реакций. Внутренние силовые факторы.
39.	Трехшарнирная арка с затяжкой.	Организация опор. Особенности расчета. Рациональное месторасположение затяжки.
40.	Рациональная ось арки	Кривая давления. Выбор рационального очертания оси арки.
41.	Статически определимые плоские фермы.	Классификация ферм. Условия геометрической неизменяемости и статической определимости ферм. Анализ геометрической структуры.
42.	Расчет статически определимых плоских ферм.	Определение опорных реакций. Определение усилий в стержнях фермы графическим методом.
43.	Определение перемещений в статически определимых системах	Формула Мора. Правило Верещагина.
44.	Статически неопределимые системы	Степень статической неопределимости. Достоинства и недостатки статически неопределимых систем.
45.	Метод сил для расчета статически неопределимых систем	Основная система. Канонические уравнения метода сил. Принцип и порядок расчета.
46.	Неразрезные балки	Достоинства и недостатки. Степень статической неопределимости. Методика расчета.
47.	Подпорные стены	Классификация. Характеристики сыпучего тела. Виды расчета.

Критерии оценки:

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует:
 - Полные и точные ответы на 2 вопроса экзаменационного билета;
 - Свободное владение основными терминами и понятиями курса;
 - Последовательное и логичное изложение материала курса;
 - Законченные выводы и обобщения по теме вопросов;
 - Исчерпывающие ответы на вопросы при сдаче экзамена;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует:
 - Полные и точные ответы на 2 вопроса экзаменационного билета;
 - Знание основных терминов и понятий курса;

- Последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать некоторые обобщения по теме вопросов;
- Достаточно полные ответы на вопросы при сдаче экзамена;

оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует:

- Полные и точные ответы на 1 вопрос экзаменационного билета;
- Удовлетворительное знание основных терминов и понятий курса;
- Удовлетворительное знание и владение методами и средствами

решения задач;

- Недостаточно последовательное изложение материала курса;
- Умение формулировать отдельные выводы и обобщения по теме

вопросов;

оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он демонстрирует

- Полный и точный ответ на 1 вопроса экзаменационного билета и менее.

