МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ДАГЕСТАН
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение РД
«Индустриально-промышленный колледж»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.02 Техническая механика

Профиль получаемого профессионального образования: технический

Код и наименование специальности:

08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений»

Квалификация выпускника: Техник

Форма обучения: очная

2023 г.

ОДОБРЕНО
предметной (цикловой) комиссией

Протокол № от «30» 08 2023 г.
Председатель П(Ц)К
_____ Гугаева З.М.
Подпись ФИО

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе
_____ Шабанова М.М
Подпись ФИО
30 08 2023 г.

Фонд оценочных средств учебной дисциплины ОП.02.Техническая механика по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» разработана на основе требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.01 «Строительство и эксплуатация зданий и сооружений» (Зарегистрировано в Минюсте России 26.01.2018 № 49797) с учетом:
  - профиля получаемого образования,
  - Методических рекомендаций по разработке фонда оценочных средств учебных дисциплин в пределах освоения основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования (ППКРС и ППССЗ), разработанных Отделом профессионального образования Министерства образования и науки Республики Дагестан в соответствии с рабочим учебным планом образовательной организации.

Разработчик: _____Магомедов Б.А.
Рецензент:_____Гугаева З.М. председатель ПЦК

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

В результате освоения учебной дисциплины **Техническая механика** обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС по специальности СПО 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений базовой подготовки следующими результатами обучения: знаниями, умениями, которые формируют общие и профессиональные компетенции.

Код ОК, ПК, ЛР[1]	Умения	Знания
ОК 01 **ОК 02** **ОК 03** **ОК 04** **ПК 1.1** **ПК 1.2** **ЛР 17** **ЛР 18** **ЛР 20** **ЛР 21** **ЛР 24** **ЛР 27** **ЛР 30**	– выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений; – определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам; – определять усилия в стержнях ферм; – строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.	– законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты; – определение направления реакции связи; – определение момента силы относительно точки, его свойства; – типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам; – напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой; – моменты инерции простых сечений элементов и др.

Перечень общих компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

Код ОК	Наименование ОК
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

Перечень профессиональных компетенций элементы, которых формируются в рамках учебной дисциплины:

Код ПК	Наименование ПК
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 назначениями
ПК 1.2	Выполнять расчеты и конструирование строительных конструкций

[1] В соответствии с принятыми поправками к Федеральному закону № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с 01.09.2021 г. Внесены личностные результаты обучения

После изучения учебной дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие личностные результаты[2]:

Код ЛР	Характеристика ЛР
ЛР 17	Способный ставить перед собой цели под для решения возникающих профессиональных задач, подбирать способы решения и средства развития, в том числе с использованием информационных технологий
ЛР 18	Содействующий формированию положительного образа и поддержанию престижа своей профессии
ЛР 20	Способный выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов; позиционирующий себя в сети как результативный и привлекательный участник трудовых отношений
ЛР 21	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ЛР 24	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие в условиях развития информационных технологий, применяемых в различных отраслях народного хозяйства
ЛР 27	работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами
ЛР 30	проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается

[2] В соответствии с принятыми поправками к Федеральному закону № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с 01.09.2021 г. Внесены личностные результаты обучения

1 МЕТОДЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОЦЕНИВАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1 Для текущего и рубежного контроля освоения дисциплинарных компетенций используются следующие методы:

- Устный опрос
- Тестирование
- Контрольные работы
- Наблюдение и оценка результатов практических занятий
- Экспертная оценка результатов самостоятельной работы
- Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

2 Формой промежуточной аттестации по учебной дисциплине является **экзамен**, который проводится в сроки, установленные учебным планом и определяемые календарным учебным графиком образовательного процесса.

Таблица 1 – Методы и формы контроля и оценивания элементов учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Методы и формы контроля и оценивания		
	Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
Раздел 1 Теоретическая механика		**Контрольная работа**	
Тема 1.1 Основные понятия	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 1.2 Пара сил. Момент пары сил, величина, знак. Плоская система произвольно расположенных сил.	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 1.3 Пространственная система сил	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной	Тестирование	

	дисциплины		
Тема 1.4 **Центр тяжести тела**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 1.5 **Устойчивость равновесия**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Раздел 2 Сопротивление материалов		**Контрольная работа**	
Тема 2.1 **Основные положения**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 2.2 **Растяжение и сжатие**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 2.3 **Практические расчёты на срез и смятие**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 2.4 **Геометрические характеристики плоских сечений**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка	Тестирование	

	результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Тема 2.5. **Поперечный изгиб прямого бруса**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 2.6 **Сдвиг и кручение бруса круглого сечения**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 2.7 **Устойчивость центрально сжатых стержней**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Раздел 3 Статика сооружений		**Контрольная работа**	

Тема 3.1 **Основные положения**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 3.2 **Статически определимые плоские рамы**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 3.3 **Трехшарнирные арки**	Устный опрос Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 3.4 **Статически определимые плоские фермы**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка результатов самостоятельной работы Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины	Тестирование	
Тема 3.5 **Определение перемещений в статически определимых плоских системах**	Устный опрос Наблюдение и оценка результатов практических занятий Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью	Тестирование	

	обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины		
Форма контроля			**Экзамен**

Текущий контроль

Текущий контроль усвоения материала проводится в форме устного опроса обучающихся по темам учебной дисциплины.

Наблюдение и оценка результатов практических занятий

Типовые темы практических занятий приведены в РПД. Комплект заданий на практические занятия приведены в МУ по ПЗ по учебной дисциплине.

Защита отчетов по практическим занятиям проводится индивидуально каждым обучающимся в форме собеседования.

Экспертная оценка результатов самостоятельной работы

Задания для самостоятельной работы приведены в МУ по СРС по учебной дисциплине.

Качественная оценка определения научного кругозора, степенью овладения методами теоретического исследования и развития самостоятельности мышления обучающегося.

Способом проверки качества организации самостоятельной работы обучающихся является контроль:

— корректирующий (может осуществляться во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);

— констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);

— самоконтроль (осуществляется самим обучающимся);

— текущий (в ходе выполнения различных форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);

— промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения обучающимся всех форм самостоятельной работы).

Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины

Осуществляется как наблюдение за процессом деятельности обучающегося в режиме реального времени. Является качественной оценкой освоения учебной дисциплины, учитываемой при промежуточной аттестации.

Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений проводится в форме выполнения тестирования после изучения тем учебной дисциплины, контрольных работ после изучения разделов учебной дисциплины

2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ПОДЛЕЖАЩИЕ ПРОВЕРКЕ ПРИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

В результате промежуточной аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний:

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Показатели оценки результатов
Уметь:	
– выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;	– выполняет расчеты элементов сооружений на прочность, жесткость и устойчивость
– определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;	– определяет усилия и опорные реакции балок, ферм и рам, как аналитическим, так и графическим способами
– определять усилия в стержнях ферм;	– определяет усилия в стержнях ферм
– строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.	– строит эпюры нормальных напряжений и изгибающих моментов по результатам расчетов
Знать:	
– законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;	– перечисляет законы механики деформируемого твердого тела; – объясняет происхождение деформации и перечисляет их виды
– определение направления реакции связи;	– определяет напряжения реакций и связи
– определение момента силы относительно точки, его свойства;	– определяет момент силы относительно точки на примерах и перечисляет их свойства
– типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;	– перечисляет типы нагрузок и виды опор балок, ферм и рам
– напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;	– определяет напряжения реакции и связи
– моменты инерции простых сечений элементов и др.	– вычисляет моменты инерции в простых строительных элементах

научный подход в понимании и изложении учебного программного материала. Ответ отличается богатством и точностью использованных терминов, материал излагается последовательно и логично	
Достаточно полное знание учебно-программного материала. Обучающийся не допускает в ответе существенных неточностей, самостоятельно выполнивший все предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную программой, активно работавший на практических (лабораторных) занятиях, показавший систематический характер знаний по учебной дисциплине, достаточный для дальнейшей учебы, а также способность к их самостоятельному пополнению	**Хорошо**
Обучающийся показал знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, не отличавшийся активностью на практических (лабораторных) занятиях, самостоятельно выполнивший основные предусмотренные программой задания, однако допустивший погрешности при их выполнении и в ответе на дифференцированном зачете, но обладающий необходимыми знаниями для устранения под руководством преподавателя наиболее существенных погрешностей	**Удовлетворительно**
обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях или отсутствие знаний по значительной части основного учебно - программного материала, не выполнивший самостоятельно предусмотренные программой основные задания, допустивший принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не отработавший основные практические (лабораторные) занятия, допускающий существенные ошибки при ответе, и который не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей учебной дисциплине	**Неудовлетворительно**

Итоговая оценка по дисциплине выставляется как взвешенная сумма экзаменационной оценки и результирующих оценок за все разделы прохождения учебной дисциплины (результатов текущего контроля)

$$О_{итоговая} = 0,6 * О_{ср.результир} + 0,4 * О_{экз}.$$

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО И РУБЕЖНОГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И УМЕНИЯ

Типовые задания для

«Теоретическая механика»

Обучающийся должен

знать:

- законы механики деформируемого твердого тела, виды деформаций, основные расчеты;
- определение направления реакции связи;
- определение момента силы относительно точки, его свойства;
- типы нагрузок и виды опор балок, ферм, рам;
- напряжения и деформации, возникающие в строительных элементах при работе под нагрузкой;
- моменты инерции простых сечений элементов и др.

уметь:

- выполнять расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов сооружений;
- определять аналитическим и графическим способами усилия, опорные реакции балок, ферм, рам;
- определять усилия в стержнях ферм
- строить эпюры нормальных напряжений, изгибающих моментов и др.

Вопросы для устных опросов

1. Тело находится в состоянии равномерного криволинейного движения. Что произойдет с телом, если на него подействовать системой уравновешенных сил?
2. Как называют тела, ограничивающие перемещение других тел;
3. Поясните, как проецируются силы на оси координат
4. Приведите геометрическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
5. Сформулируйте аналитическое условие равновесия плоской системы сходящихся сил.
6. Что такое плоская система сходящихся сил?
7. Равновесие, при котором выведенное из положения равновесия тело вновь к нему возвращается, называется?
8. Что такое центр тяжести тела?
9. Может ли центр тяжести располагаться вне самого тела?
10. Где располагается центр тяжести тела, имеющего ось симметрии?
11. Чтобы тело находилось в устойчивом равновесии, как нужно расположить его ось вращения?

12. Равновесие тела это?

13. Виды равновесия?

14. Когда равновесие тела называется неустойчивым

15. Что такое коэффициент устойчивости тела, имеющего плоскость опоры? Он должен быть больше или меньше единицы?

Типовой тест по Теме 1. 1 «Основные понятия»

1. Что называется линией действия силы?

а) прямая, по которой направлен вектор силы;
б) перпендикуляр к силе;
в) линия параллельная силе;
г) линия, расположенная в плоскости.

2. Какие параметры характеризуют силу?

а) модуль, точка приложения, направление силы;
б) значение и время действия силы;
в) проекции силы на оси координат;
г) масса и скорость тела.

3. Какие силы называются сходящимися?

а) силы, линии действия которых сходятся в одной точке;
б) силы, приложенные в одной точке;
в) силы, пересекающиеся в одной точке;
г) силы, приложенные в начале координат.

4. Что называется парой сил?

а) система двух сил, равных по модулю, действующих вдоль параллельных прямых в противоположных направлениях;

б) система двух сил, расположенных в одной плоскости, имеющие одинаковое направление;

в) система двух сил, имеющих одинаковое направление и значение;
г) система двух сил, расположенных в параллельных плоскостях и равных по модулю.

5. В каком случае проекция силы на ось равна модулю силы

а) если сила параллельна оси
б) если сила перпендикулярна к оси
в) если сила направлена в противоположную сторону оси
г) если сила совпадает по направлению с осью

6. Равнодействующую двух сходящихся сил можно определить с помощью…

а) параллелограмма сил
б) треугольника сил
в) параллелепипеда сил
г) все ответы верны

7. Величина проекции силы на ось равна произведению модуля силы на .....угла между вектором силы и положительным направлением оси

а) синус
б) тангенс

в) косинус
г) все ответы верны

8. Сила $\bar{F}$ направлена по оси *Oy* чему равна проекция силы на ось *Ox*?
а) 0
б) F
в) $-F$
г) $1+F$

9. Не изменяя состояния тела к нему, можно добавить…
а) уравновешенную систему сил
б) одну силу
в) любую систему сил
г) все ответы верны

10. Когда величина проекции силы на ось и величина самой силы равны?
а) когда сила перпендикулярна оси
б) когда сила не совпадает с положительным направлением оси
в) когда сила параллельно оси
г) все ответы верны

Типовой тест по Теме 1. 2 «Пара сил. Момент пары сил, величина, знак. Плоская система произвольно расположенных сил»

1. Что называется, плечом силы
а) Кратчайшее расстояние между линиями действия сил пары
б) Кратчайшее расстояние от центра моментов до линии действия силы
в) Кратчайшее расстояние между силами

2. Что называется моментом силы.
а) Величина, равная произведению силы на плечо.
б) Величина, равная произведению силы на косинус угла.
в) Величина, равная произведению массы на ускорение.

3. Когда момент силы считается положительным
а) Когда сила и ось направлены в одну сторону
б) Когда сила стремиться повернуть тело по часовые стрелки
в) Когда сила стремиться повернуть тело против часовой стрелки

4. В каких единицах измеряется момент силы
а) в Ньютонах, умноженных на метр
б) в Ньютонах
в) в метрах

5. Силы, действующие на тело, делятся на
а) Внешние и внутренние
б) Внутренние и наружные
в) Внешние и промежуточные

6. Тела, ограничивающие перемещение других тел, называются
а) связями
б) реакциями связей

силами

7. Шарнирной опорой не является

а) подвижный шарнир

б) полуподвижный шарнир

в) Внешние и промежуточные неподвижный шарнир

8. Жесткая заделка не допускает

а) поворот вокруг точки закрепления

б) любое перемещение точки закрепления

в) Внешние и промежуточные только перемещение поперек опорной поверхности

9. Пара сил вызывает

а) вращательное движение

б) поступательное движение

в) Внешние и промежуточные вращательно-поступательное движение

10. В каких связях, перечисленных ниже, реакции всегда направлены по нормали к поверхности?

а) гладкая плоскость;

б) гибкая связь;

в) Внешние и промежуточные жесткий стержень;

Типовой тест по Теме 1. 3 «Пространственная система сил»

1. Определение равнодействующей в плоской системе сходящихся сил графическим способом заключается в построении:

а) силового многоугольника

б) силового неравенства

в) проекций всех сил на оси координат Х и У

г) круговорота внутренних и внешних сил

2. Пространственная система сил — это:

а) система сил, линии действия которых лежат в одной плоскости.

б) система сил, линии действия которых не лежат в одной плоскости.

в) система сил, линии действия которых перпендикулярны плоскости.

г) система сил, линии действия которых параллельны плоскости.

3. Что называется главным вектором плоской системы сил?

а) Сила, равная алгебраической сумме всех сил системы.

б) Сила, равная геометрической сумме всех сил системы.

в) Сила, эквивалентная данной системе сил.

г) Сила, момент которой относительно любого центра равен сумме моментов всех сил системы относительно того же центра

4. Укажите графические условия равновесия произвольной пространственной системы сил.

а) Многоугольник векторов-моментов сил данной системы замкнут.

б) Многоугольник, построенный на силах данной системы, замкнут.

в) Многоугольники, построенные на силах данной системы и на векторах-моментах сил, замкнуты.

г) силовой и веревочный многоугольники замкнуты.

в) по величине равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС, но направлена в противоположную сторону.

г) по величине и направлению равнодействующей силе, лежит с ней на одной ЛДС.

4. Продолжите фразу: «Равновесие тела, имеющего точку опоры, неустойчиво, если…"

а) центр тяжести занимает самое высокое положение;
б) центр тяжести занимает самое низкое положение;
в) центр тяжести не меняет своего положения;
г) все ответы верны

5. Одинаковую устойчивость во всех направлениях имеет следующее тело:

а) прямоугольный параллелепипед;
б) цилиндр;
в) конус;
г) шар.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме ***экзамена***.

Экзамен проводится по завершению курса изучения учебной дисциплины по экзаменационным билетам. Каждый билет включает в себя 2 теоретических вопроса и задачу.

Вопросы для подготовки к экзамену

Перечень вопросов для оценки усвоенных знаний

1. Модель абсолютного твердого тела
2. Сила и проекция силы на ось
3. Аксиомы статики о действии сил на твёрдое тело
4. Момент силы относительно точки. Пара сил
5. Свободные и несвободные тела. Связи и их реакции
6. Системы сходящихся сил
7. Плоская система произвольно расположенных сил
8. Статически определимые балки на двух опорах
9. Понятие о статически неопределимых балках
10. Устойчивость положения равновесия
11. Определение центра тяжести сечения
12. Общие сведения о растяжении
13. Проекция силы на ось, правило знаков.
14. Момент силы
15. Продольная сила
16. Определение перемещений в простейших рамных системах
17. Анализ статической определимости балок.

18. Общие сведения о фермах. Классификация ферм.

19. Условие прочности при растяжении-сжатии, при изгибе

20. Определение радиуса инерции относительно главных центральных осей

21. Расчет центрально сжатых стержней на устойчивость

22. Каноническое уравнение метода сил

23. Порядок построения грузовой эпюры моментов и поперечных сил.

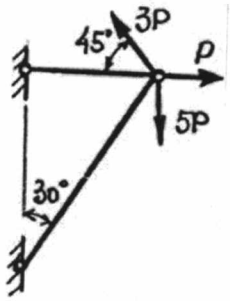
24. Момент инерции. Главные оси и главные центральные моменты инерции, моменты инерций простых сечений

25. Внутренние силовые факторы в поперечном сечении бруса: поперечная сила и изгибающий момент

Перечень заданий для оценивания освоенных умений

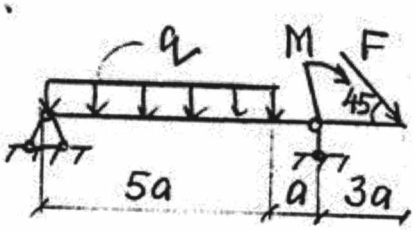
1. Определить усилия в стержневой системе если к шарнирному болту приложены силы. Задачу выполнить графически способом

Дано: P = 10 кН



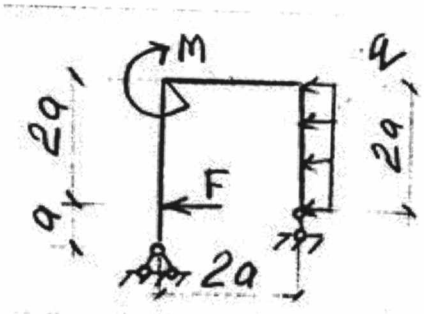
2. Определить реакции в опорах для балки.

Дано: a = 1.5м; F = 8 кН; q = 3 кН/м; M = 22 кН · м



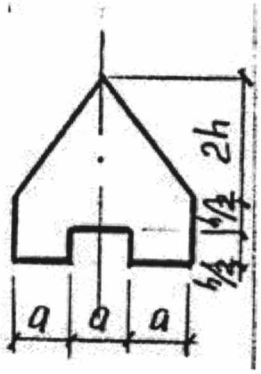
3. Определить реакции в опорах для рамы.

Дано: a = 1.5м; F = 10 кН; q = 2 кН/м; M = 30 кН · м



4. Для заданных сечений определить положение центра тяжести.

Дано: a = 10 см; h = 6 см



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 141715966770764926566689926179496600774401837654

Владелец Гаджиалиева Раисат Хабибуллаевна

Действителен С 06.10.2026 по 06.10.2027