Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Дисциплины Б1.О.15 «Теоретическая и прикладная механика»

Направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки «Энергообеспечение предприятий»

Квалификация выпускника бакалавр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.15 «Теоретическая и прикладная механика»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-5.4 ОПК-5.5	Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	1
2			Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	6
3			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	7
4			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	2

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ОПК-5 (ОПК-5.4)	Знать основные законы механики твердого и деформируемого тела, используемые в теплоэнергетике и теплотехнике, важнейшие требования к вновь разрабатываемым конструкциям общего машиностроения, критерии работоспособности и расчета деталей и узлов механизмов и машин	Фрагментарные знания основных законов механики твердого и деформируемого тела, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике, важнейших требований к вновь разрабатываемым конструкциям общего машиностроения, критериев работоспособности и расчета деталей и узлов механизмов и машин / Отсутствие знаний	Неполные знания основных законов механики твердого и деформируемого тела, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике, важнейших требований к вновь разрабатываемым конструкциям общего машиностроения, критериев работоспособности и расчета деталей и узлов механизмов и машин	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы основных законов механики твердого и деформируемого тела, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике, важнейших требований к вновь разрабатываемым конструкциям общего машиностроения, критериев работоспособности и расчета деталей и узлов механизмов и машин	Сформированные и систематические знания основных законов механики твердого и деформируемого тела, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике, важнейших требований к вновь разрабатываемым конструкциям общего машиностроения, критериев работоспособности и расчета деталей и узлов механизмов и машин

1	2	3	4	5	6
ОПК-5 (ОПК-5.4)	Уметь использовать принципы расчета механических систем	Фрагментарное умение использовать принципы расчета механических систем / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать принципы расчета механических систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать принципы расчета механических систем	Успешное и систематическое умение использовать принципы расчета механических систем
	Владеть навыками расчета и проектирования механических систем	Фрагментарное владение навыками расчета и проектирования механических систем / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками расчета и проектирования механических систем	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков расчета и проектирования механических систем	Успешное и систематическое применение навыками расчета и проектирования механических систем
ОПК-5 (ОПК-5.5)	Знать методы расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Фрагментарные знания методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы/ Отсутствие знаний	Неполные знания методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Сформированные и систематические знания методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы
	Уметь использовать методы расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Фрагментарное умение использовать методы расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение использовать методы расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Успешное и систематическое умение использовать методы расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Уметь использовать методы расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

1	2	3	4	5	6
ОПК-5 (ОПК-5.5)	Владеть навыками использования методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Фрагментарное владение навыками использования методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое владение навыками использования методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Успешное и систематическое применение навыками использования методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	Владеть навыками использования методов расчета на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

1.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачета

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «зачтено», «не зачтено».

Оценка	Критерии
Зачтено	Выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, в процессе обучения или в ходе собеседования (при необходимости) продемонстрированы достаточно твердые знания материала, умения и навыки их использования при решении конкретных задач, показана сформированность соответствующих компетенций, проявлено понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, даны правильные, полные ответы на большинство вопросов; нет грубых ошибок, при ответах на отдельные вопросы могут быть допущены отдельные неточности
Не зачтено	Не выполнен установленный по дисциплине объем самостоятельных работ, соответствующие компетенции не сформированы полностью или частично, в ходе собеседования не дано ответа, или даны неправильные ответы на большинство вопросов, продемонстрировано непонимание сущности предложенных вопросов, допущены грубые ошибки при ответе на вопросы

1.4 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме экзамена

Освоение дисциплины оценивается в форме экзамена 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме экзамена

Оценка	Критерии
1	**2**
Отлично	ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и

1	2
Хорошо	навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Задача 1. Определение усилий в стержнях

Абсолютно жёсткий брус закреплен с помощью стержней и загружен внешними нагрузками (рис. 1.1). Требуется, используя условия равновесия плоской системы сил, определить усилия в стержнях. Данные взять из таблицы 1.1.

Таблица 2.1

Исходные данные к задаче 1

№ п/п	F_1, кН	F_2, кН	q, кН/м	M, кН·м	a, м	b, м	l, м	α, °	β, °
1	20	45	35	10	2,0	2	2,0	25	30
2	25	40	30	12	3,0	0,6	2,5	35	40
3	35	20	40	15	0,4	1,2	3,0	50	45
4	40	25	45	16	1,0	0,8	2,6	55	60
5	45	30	25	18	0,6	1,1	2,8	65	20
6	30	25	20	20	0,5	0,7	1,5	70	25
7	70	50	10	10	0,8	0,5	1,0	40	30
8	50	40	30	15	1,4	2,1	3,0	45	45
9	60	35	17	21	0,7	1,7	3,2	20	35
10	35	28	20	15	0,9	1,9	2,5	60	40

Задние №2. Кинематика материальной точки

Точка M движется в плоскости XOY (рисунок 2). Закон движения точки задан уравнениями: $x=f_1(t)$; $y=f_2(t)$, где x и y выражены в сантиметрах, t –в секундах.

Уравнение $y=f_2(t)$ приведено в таблице 2, а уравнение $x=f_1(t)$ на рисунке 1.2.

Найти уравнение траектории точки; для момента времени $t=1c$ определить скорость и ускорение точки, её нормальное и касательное ускорения и радиус кривизны траектории.

Данные взять из таблицы 2.

Пояснения и указания:

1. Траектории точки на рис. 2 показаны условно.

2. Траекторию движения точки следует начертить на листе формата А4, принимая масштабы по осям ОХ и ОУ одинаковыми.

3. Скорость и ускорения точки определяются с помощью формул для координатного способа задания движения, а также с помощью формул для определения скорости, нормального и касательного ускорений при естественном способе задания движения.

4. При определении касательного ускорения можно пользоваться зависимостью:

$$a_\tau = \frac{dV}{dt} = \frac{d}{dt}\left(\sqrt{V_x^2 + V_y^2}\right) = \frac{V_x \cdot a_x + V_y \cdot a_y}{V}.$$

Векторы скорости и ускорений для заданного момента времени показать на рисунке.

Таблица 2.2 – Исходные данные к задаче 2

Номер условия	$y=f_2(t)$		
	Рис. 1-6	Рис. 7-11	Рис. 12-16
1	$6\sin(\pi \cdot t/6)$	$2t^2+2$	$2\cos(\pi \cdot t/6)$
2	$-6\cos(\pi \cdot t/6)$	$4\sin(\pi \cdot t/4)$	$12\cos(\pi \cdot t/6)$
3	$-3\sin(\pi \cdot t/6)$	$(4+t)^2$	$4\cos(\pi \cdot t/6)$
4	$12\sin(\pi \cdot t/6)$	$4t^2$	$10\cos(\pi \cdot t/6)$
5	$4-6t^2$	$8t^2$	$6\cos(\pi \cdot t/6)$
6	$(t+4)^2$	$4-2t^2$	$6t^2-12$
7	$6\sin(\pi \cdot t/3)$	$12\cos(\pi \cdot t/3)$	$2\sin(\pi \cdot t/4)$
8	$(2+t)^2$	$4\sin(\pi \cdot t/4)$	$3\cos(\pi \cdot t/3)$
9	$9\sin(\pi \cdot t/3)$	$2\cos(\pi \cdot t/4)$	$(1-t)^2$
10	$-10\cos(\pi \cdot t/6)$	$-3\cos(\pi \cdot t/6)$	$-2\cos(\pi \cdot t/6)$

Задача 3. Динамика материальной точки

Груз *D* массой *m*, движется в изогнутой трубе *ABC*, получив в точке *A* начальную скорость V_0 (рис. 1.3). На участке *AB* на груз, кроме силы тяжести, действует постоянная сила $\overline{Q}$ (её направление показано на рис. 1.3) и сила $\overline{R}$ сопротивления среды, зависящая от скорости $\overline{V}$ (направлена против движения). Трением груза на данном участке пренебречь. В точке *B* груз, не изменяя скорости, переходит на участок *BC*, где на него, кроме силы тяжести, действует сила трения (коэффициент трения принять равным *f=0,2*) и переменная сила $\overline{F}$, проекция которой F_x на ось *ox* задана в таблице 1.3.

Считая груз материальной точкой, и зная время t_1 или расстояние *AB=l* движения груза от точки *A* до точки *B*, найти закон движения груза на участке *BC*, то есть *x=f(t)*, где *x=BD*.

Таблица 2.3 Исходные данные к задаче 3

№ п/п	*m, кг*	$\overline{V}_0$, *м/с*	*Q, H*	*R, H*	*l, м*	t_1, *c*	*F, H*
1	2	25	8	0,5*v*	-	2,7	4*t*
2	3	30	10	0,5v^2	1,0	-	6t
3	4	20	6	0,4*v*	-	3,0	$2\sin(4t)$
4	2,5	18	20	0,6v^2	2,0	-	3cos(2*t*)
5	5	15	12	0,8*v*	-	2,5	-4cos(4*t*)
6	6	12	6	0,4v^2	1,8	-	-8sin(2*t*)
7	8	10	15	0,2*v*	-	3,0	$3t^2$
8	2,5	16	18	0,7v^2	2,2	-	4cos(4*t*)
9	3,5	14	5	0,2*v*	-	2,0	-6sin(4*t*)
10	5	22	16	0,7v^2	1,5	-	2cos(2*t*)

Задача 4. Расчет ступенчатого стержня

Для стального бруса (рис.1), находящегося под действием внешних сил, требуется:

-построить эпюру продольных сил (N);

-построить эпюру нормальных напряжений (σ);

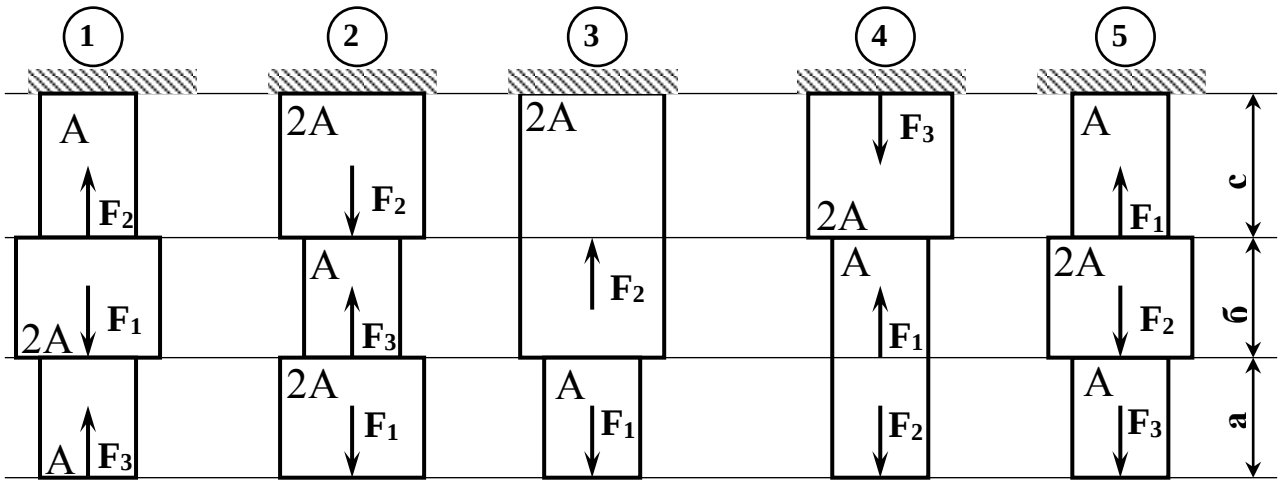
-построить эпюру перемещений (Δl);

-определить полное перемещение свободного конца бруса ($\Delta l_{полн}$).

Исходные данные выбрать из таблицы 1.

Таблица 2.4 Исходные данные для задачи №4

№ строки	№ схемы	A, мм^2	a, м	б, м	c, м	F_1, кН	F_2, кН	F_3, кН
1	1	1100	4,5	2,2	4,2	40	20	65
2	2	2200	5,6	5,3	5,3	50	30	25
3	3	1300	2,5	6,5	6,3	60	25	85
4	4	2400	4,3	2,9	5,3	70	35	95
5	5	1500	6,5	6,7	4,5	80	45	75
6	6	2600	2,8	2,5	2,3	20	55	35
7	7	1700	3,5	4,5	1,9	60	85	65
8	8	2800	2,7	6,4	1,8	50	65	55
9	9	1900	5,5	2,8	5,7	110	75	45
0	10	2100	4,8	1,8	5,9	100	30	25
	в	а	б	а	в	б	а	б



Задача 5. Расчет статически неопределимых систем при растяжении (сжатии).

Абсолютно жесткий брус (рис.2) шарнирно прикреплен к трем стержням одинаковой длины *l* и нагружен силой F и нагрузкой q. Требуется:

- *определить усилия в стержнях;*

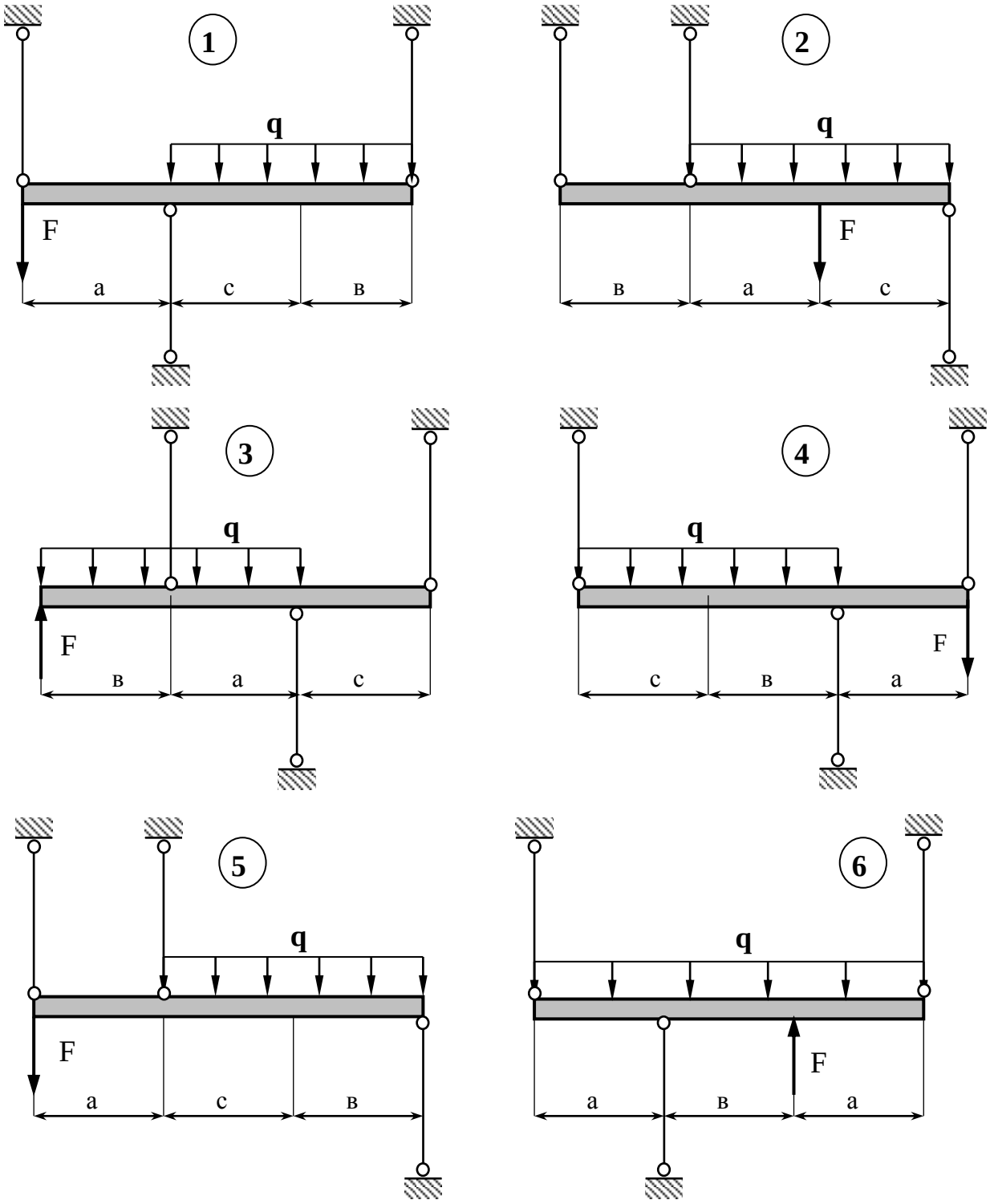
- при допускаемом напряжении [σ]=160 МПа подобрать размеры поперечных сечений стержней;

Исходные данные выбрать из таблицы 2.

Таблица 2.5 Исходные данные к задаче 5

№ строки	№ схемы	a, м	в, м	c, м	F, кН	q, кН/м
1	1	2,1	1,1	1,1	25	15
2	2	2,2	1,2	0,5	28	17
3	3	2,3	1,3	1,2	29	20
4	4	2,4	1,4	0,6	31	21
5	5	2,5	1,5	1,3	42	23
6	6	2,6	1,6	0,7	47	22
7	7	2,7	1,7	1,4	25	24
8	8	2,8	1,8	0,8	50	27
9	9	2,9	1,9	1,5	34	30
0	10	3,2	2,3	0,9	36	32
	в	а	в	а	б	а

СХЕМЫ К ЗАДАЧЕ 1



Задача №6. Расчет валов на кручение

На стальной вал (рис. 3) постоянного поперечного сечения, вращающегося с угловой скоростью ω, насажено 4 шкива. Мощность на ведущем шкиве - P_1.

Требуется:

-построить эпюру крутящих моментов;

- из условия прочности подобрать диаметр сплошного вала;

- построить эпюру углов закручивания для сплошного вала.

Принять при расчетах G=8 10^4 МПа; [τ]=40 МПа. Исходные данные выбрать из таблицы 3.

Таблица 2.6 Исходные данные к задаче 6

№ строки	№ схемы	a, м	в, м	c, м	P_1, кВт	P_2, кВт	n, об/мин
1	1	1,1	0,5	2,1	50	8	200
2	2	1,2	0,6	2,0	48	10	220
3	3	1,3	0,4	1,9	46	12	210
4	4	1,4	0,8	1,8	47	11	230
5	5	1,5	0,9	1,7	45	10	240
6	6	1,6	1,1	1,6	43	9	250
7	7	1,7	1,5	1,5	42	7	260
8	8	1,8	1,3	4,1	41	6	300
9	9	1,9	1,2	1,3	40	5	320
0	10	2,0	1,4	1,2	38	15	340
	в	а	б	в	в	а	б

Задача 7. Расчет балок на изгиб

Для заданных двух балок постоянного поперечного сечения (рис.4) требуется:

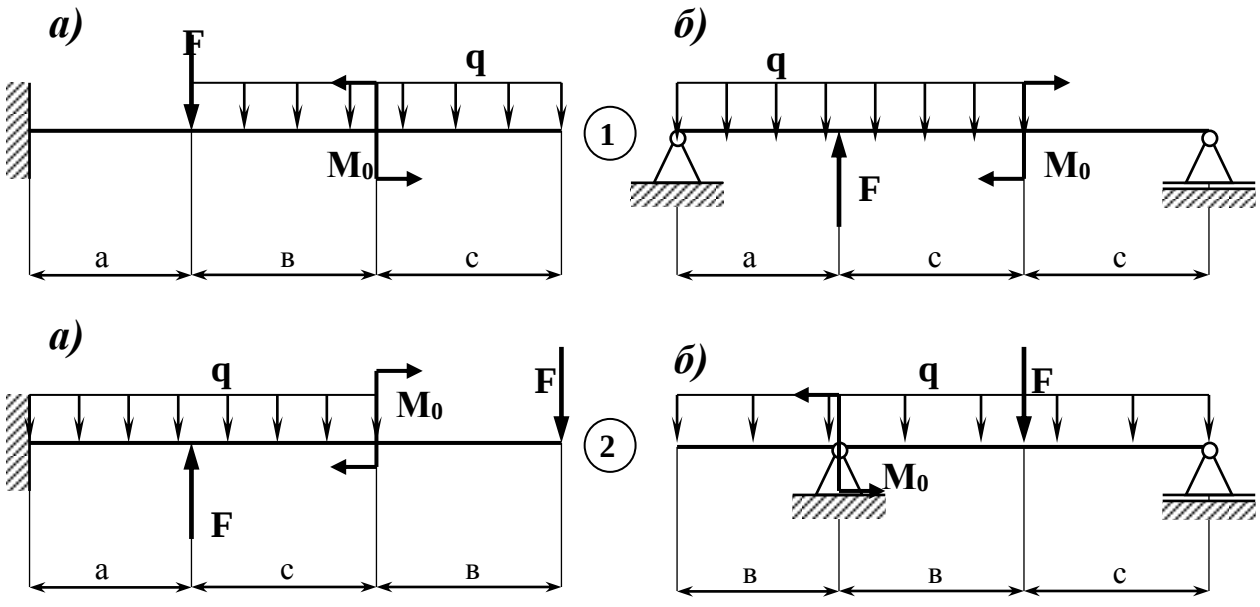
1. *Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов;*
2. *Из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать прямоугольное сечение (для схемы **а**) с соотношением сторон **h=2b** и двутавровое сечение (для схемы **б**), приняв допускаемое напряжение[σ]=150МПа.*

Данные взять из табл.4.

Таблица 2.7 Исходные данные к задаче 7

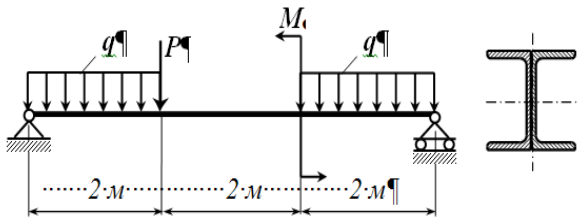
№ строки	№ схемы	a, м	в, м	c, м	F, кН	M_0, кНм	q, кН/м
1	1	2,3	1,0	2,3	22	10	5
2	2	1,6	1,1	2,2	24	14	20
3	3	2,1	1,2	2,1	26	18	10
4	4	1,7	1,3	2,4	28	22	12
5	5	1,9	1,4	2,0	29	28	15
6	6	2,5	1,5	1,9	31	32	30
7	7	1,3	1,6	1,8	33	36	25
8	8	2,5	1,7	1,7	35	40	33
9	9	2,4	1,8	1,5	27	27	27
0	10	1,5	1,9	1,6	25	29	28
	в	б	а	в	б	а	в

СХЕМЫ К ЗАДАЧЕ 7



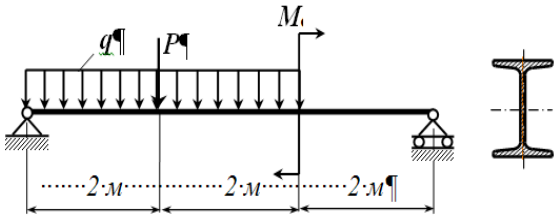
2.2 Примерные варианты экзаменационных задач

3 Построить эпюры Q и M. Подобрать сечение.



P·кН	M,·кНм	q,·кН/м	[σ],МПа
30	40	20	150

4 Построить эпюры Q и M. Подобрать сечение.



P·кН	M,·кНм	q,·кН/м	[σ],МПа
40	30	20	140

2.3 Образец экзаменационного билета

АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКИЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ – ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» В Г. ЗЕРНОГРАДЕ

Направление подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
Профиль «Энергообеспечение предприятий»
Дисциплина «Теоретическая и прикладная механика»

Утверждено
на заседании
кафедры
ТМ и Ф
Протокол № 1
от 2 сентября
20 г.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Фрикционные и зубчатые механизмы. Основные понятия. Достоинства и недостатки.
2. Основные виды соединений. Сварные соединения.
3. Задача

Зав. кафедрой _____ Экзаменатор _____ Суханова М.В.
(подпись) (подпись) (Ф.И.О.)

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Рабочая программа дисциплины Б1.О.15 «Теоретическая и прикладная механика» / разраб. М.В. Суханова – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2024. – 33 с.

3. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-01-20 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.