

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

## **ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ  
МИФИ  
Протокол от 24.04.2023 № 23.4.

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

*Сопротивление материалов*

---

*название дисциплины*

для направления подготовки

**12.03.01 Приборостроение**

---

*код и название направления подготовки*

образовательная программа

**Приборы и методы контроля качества и диагностики**

---

Форма обучения: заочная

**г. Обнинск 2023 г.**

## **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Сопrotивление материалов» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Сопrotивление материалов» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

**1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

<i>Коды компетенций</i>	<i>Результаты освоения ООП Содержание компетенций*</i>	<i>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**</i>
ПК-8	Способен проводить анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий	<p><i>Знать:</i> Источники информации по вопросам технологии проектирования</p> <p><i>Уметь:</i> Пользоваться современными источниками информации;</p> <p><i>Владеть:</i> Методами анализа информации и выбора приемлемых для решения проектной работы информацией</p>

**1.1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

**1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП специалитета**

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

### 1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
<b>Текущий контроль</b>			
1.	Раздел 1-4	(ПК-8)	Контрольная работа №1
2.	Раздел 1-7		Контрольная работа №2
<b>Промежуточный контроль</b>			
	Раздел 1-7	(ПК-8)	Зачетный билет
Всего:3			

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Зачтено



Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<b>Уровень сформированности компетенции</b>	<b>Текущий контроль</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>
высокий	<b>высокий</b>	<b>высокий</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
продвинутый	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	<b>продвинутый</b>	<b>продвинутый</b>
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
пороговый	<b>пороговый</b>	<b>пороговый</b>
ниже порогового	<b>пороговый</b>	<b>ниже порогового</b>
	<b>ниже порогового</b>	-

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (КТ № 1) и контрольная точка № 2 (КТ № 2).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

<b>Вид контроля</b>	<b>Этап рейтинговой системы Оценочное средство</b>	<b>Балл</b>	
		Минимум	Максимум
<b>Текущий</b>	<b>Контрольная точка № 1</b>		
	Контрольная работа № 1	18	30
	<b>Контрольная точка № 2</b>		
	Контрольная работа № 2.	18	30
<b>Промежуточный</b>	<b>Зачет</b>		
	Вопрос	24	40
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		60	100

### **4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Направление/ Специальность	<u>12.03.01 Приборостроение</u>
Профиль/ Специализация	<u>Приборы и методы контроля качества и диагностики</u>
Дисциплина	<u>Сопротивление материалов</u>

## Вопросы для зачета

### Задача № 1

1. Что такое сила и ее геометрический смысл?
2. Основные аксиомы статики.
3. Изгибающий и крутящий момент.
4. Теоремы Вариньона и Пуансо.
5. Активные и реактивные силы.
6. Условия равновесия тел.
7. Расчет стержневых систем.
8. Что такое прочность?
9. Напряжение, это? при растяжении (сжатии) =, при изгибе =, при кручении =
10. Что называется разрушающим напряжением?
11. Что понимается под прочностью конструкции?
12. Чем отличается прочность конструкции от прочности материала?
13. Что такое перемещение и деформация материала (конструкции)?
14. Что характеризует деформация?
15. Что характеризует модуль Юнга, его геометрический смысл?
16. Чем отличаются свойства прочности и жесткости материалов? (привести примеры).
17. Что такое упругость материала (конструкции)? Его физический смысл.
18. Что установил Гук в опытах на растяжение (сжатие), изгиб материалов?
19. Какие основные задачи решаются в сопротивлении материалов?
20. Что такое коэффициент Пуассона?
21. Обобщенный закон Гука.
22. Что такое напряженное состояние в точке тела?
23. Что такое деформированное состояние в точке тела?
24. Основные геометрические характеристики плоских сечений.
25. Как определяют реакции в опорах?
26. Построение эпюр  $Q_x$  и  $M_x$  от внешних сил.



27. Дифференциальное уравнение упругой линии и его интегрирование. Прогиб балки и угол поворота.
28. Кручение валов. Крутящий момент и угол закручивания вала.
29. Устойчивость балок, стоек. Формулы Эйлера и Тетмайера – Ясинского.
30. Расчет тонкостенных сосудов под действием газа и жидкости. Уравнение Лапласа.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

Студент должен ответить на 4 вопроса, каждый из которых оценивается в 10 баллов.

в) Шкала оценок на зачете выглядит следующим образом: оценка от 40 до 35 баллов соответствует оценке «отлично», от 35 до 40 баллов - «хорошо», от 30 до 20 баллов – «удовлетворительно», менее 20 баллов- «неудовлетворительно».

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Направление/ Специальность	<u>12.03.01 Приборостроение</u>
Профиль/ Специализация	<u>Приборы и методы контроля качества и диагностики</u>
Дисциплина	<u>Сопrotивление материалов</u>

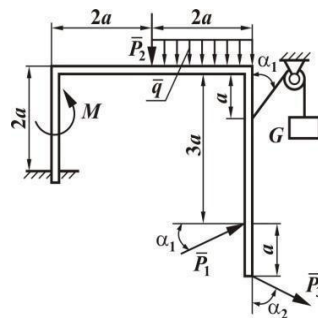
## Задания для контрольной работы

1) Определить реакции связей, наложенных на раму. Система находится в равновесии.

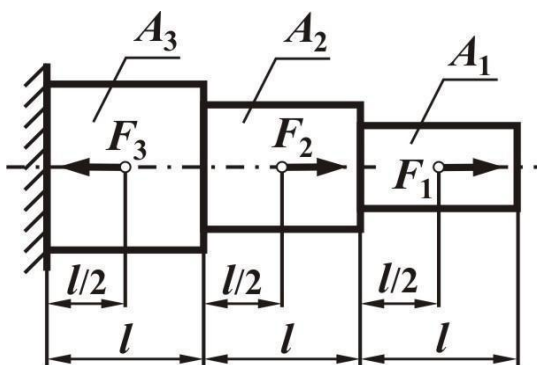
Исходные данные  $P_1 = 5 \text{ Н}$ ,  $P_2 = 3 \text{ Н}$ ,  $P_3 = 6 \text{ Н}$ ,  $q = 2$   
для расчета:  $G = 8$   
 $\text{Н/м}$ ,  $a = 3 \text{ м}$ ,  $M = 4$   
 $\text{Н}$

0 0

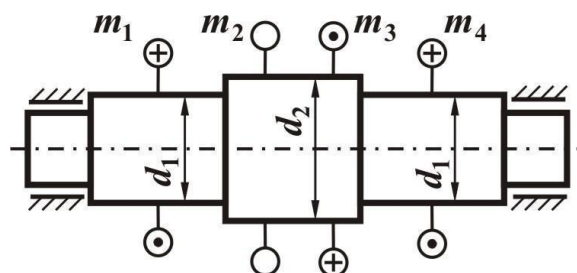
· м,  $\alpha_1 = 30$ ,  $\alpha_2 = 60$ .



Требуется построить эпюры  $N$ ,  $\sigma$  и  $\lambda$ .  
 Исходные данные:  $F_1 = 20 \text{ кН}$ ,  $F_2 = 25 \text{ кН}$ ,  
 $F_3 = 40 \text{ кН}$ ,  $l = 1 \text{ м}$ ,  
 $A_1 = 100 \text{ мм}^2$ ,  $A_2 = 200 \text{ мм}^2$ ,  $A_3 = 300 \text{ мм}^2$ ,  
 $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$ .

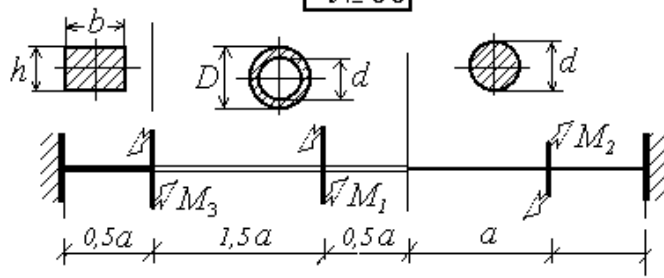


Требуется определить величину и направление момента  $m_2$ . Построить эпюры  $M_x$  и  $\tau$ . Исходные данные:  
 $m_1 = 200 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ,  $m_3 = 70 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ,  
 $m_4 = 60 \text{ Н} \cdot \text{м}$ ,  $d_1 = 30 \text{ мм}$ ,  $d_2 = 40 \text{ мм}$ .  
 ММ.

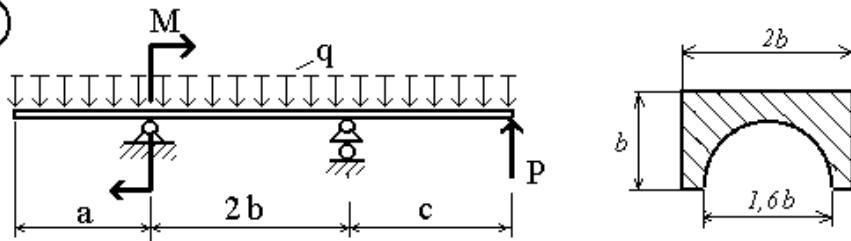


№ 00

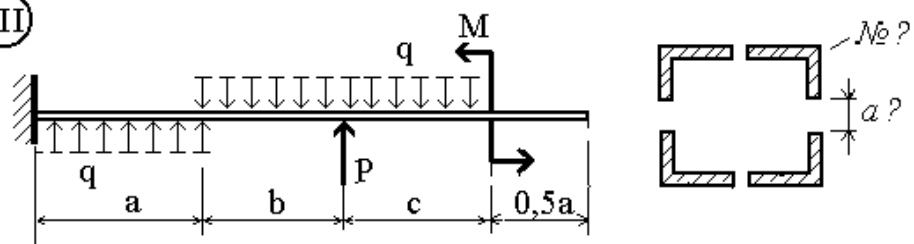
I

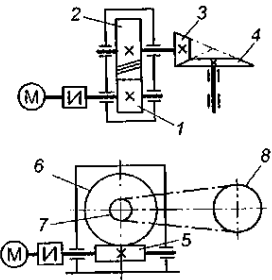
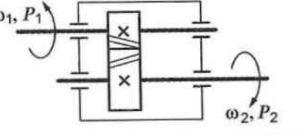
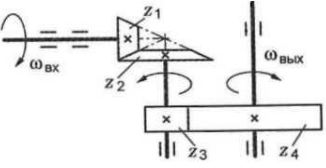
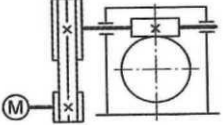


II



III



Вопросы	Ответы	Код
 <p>1. Среди представленных на схемах передач выбрать цепную передачу и определить ее передаточное число, если: <math>z_1=18</math>, <math>z_2=72</math>, <math>z_3=17</math>, <math>z_4=60</math>, <math>z_5=1</math>, <math>z_6=36</math>, <math>z_7=35</math>, <math>z_8=88</math></p>	Передача 1-2; 4	1
	Передача 3-7; 3,53	2
	Передача 5-6; 2,5	3
	Передача 7-8; 2,5	4
 <p>2. Определить момент на ведущем валу изображенной передачи, если мощность на выходе 6,6 кВт; скорость на входе и выходе 60 и 15 рад/с соответственно; КПД=0,96</p>	440 Н·м	1
	110 Н·м	2
	1760 Н·м	3
	115 Н·м	4
 <p>3. Определить передаточное отношение второй ступени двухступенчатой передачи, если <math>\omega_{вх}=115</math> рад/с; <math>\omega_{вых}=20,5</math> рад/с; <math>z_1=18</math>; <math>z_2=54</math></p>	7,51	1
	3	2
	2,25	3
	5,5	4
<p>4. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на выходе из передачи 12,5 кВт; КПД ременной передачи 0,96; КПД червячного редуктора 0,82</p> 	12 кВт	1
	9,84 кВт	2
	15,24 кВт	3
	15,88 кВт	4

5. Как изменяется мощность на выходном валу пере- дачи (см. рис. к заданию 3), если число зубьев второ- го колеса $z_2$ увеличится в 2 раза?	Увеличится в 2 раза	1
	Уменьшится в 2 раза	2
	Не изменится	3
	Увеличится в 4 раза	4

Критерии оценивания компетенций (результатов):

Студент должен решить 5 задач, каждый из которых оценивается в 6 баллов.

Шкала оценок на зачете выглядит следующим образом: оценка от 24 до 30 баллов соответствует оценке «отлично», от 18 до 24 баллов - «хорошо», от 12 до 18 баллов – «удовлетворительно», менее 12 баллов- «неудовлетворительно».