

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

Утверждено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

Протокол от 28.08.2023 № 23.8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

Сопротивление материалов

название дисциплины

для специальности

14.05.01 Ядерные реакторы и материалы

код и название специальности

образовательная программа

Ядерные реакторы

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Сопротивление материалов» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

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 «Сопротивление материалов» решаются следующие задачи:

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

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

1.1. В результате освоения ОП обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-6	Способен к расчету и проектированию деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования	З-ПК-6 Знать методы расчета и проектирования деталей узлов и приборов У-ПК-6 Уметь выполнять расчет и проектирование деталей и узлов приборов в соответствии с техническим заданием В-ПК-6 Владеть навыками применения стандартных средств автоматизации проектирования при расчете и проектировании деталей узлов и приборов

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП

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.

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. РПД).

1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
Текущая аттестация, 3 семестр			
1	Расчет на прочность и жесткость балок при изгибе	З-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	ДЗ
Промежуточная аттестация, 3 семестр			
	Экзамен	З-ПК-6; У-ПК-6; В-ПК-6	Экзаменационные билеты

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
Высокий <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
Продвинутый <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
			70-84	C/ Хорошо/ Зачтено
Пороговый <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.	65-69	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
Ниже порогового	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Незачтено

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.

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

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
 - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.
 - контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.
- Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 1.1 ДЗ</i>	8	60% от М1	М1

Контрольная точка № 2	15-16	18 (60% от 30)	30
<i>Оценочное средство № 2.1 Опрос на практических занятиях</i>	16	60% от Т1	Т1
Промежуточная аттестация	-	24 –(60% 40)	40
Экзамен	-		
<i>Оценочное средство № 2.1 Экзаменационные билеты</i>	-	60% от К1	К1
ИТОГО по дисциплине		60	100

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

Экзаменационные билеты:

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

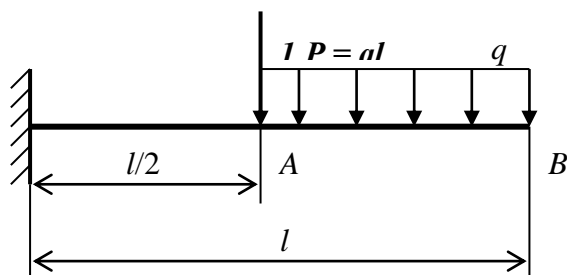
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 1

1. Геометрические характеристики плоских сечений.

2.



Для данной балки определить прогиб сечения A , если жесткость $EJ_x = \text{const}$.

Составитель _____
(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения _____
(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

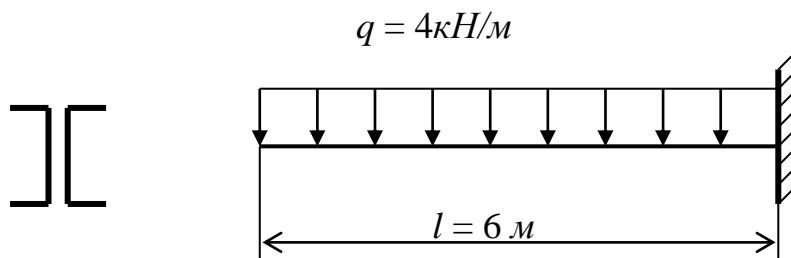
Специальность	<u>14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»</u>
Образовательная программа	<u>«Ядерные реакторы»</u>
Дисциплина	<u>Сопротивление материалов</u>

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 2

1. Устойчивость сжатого стержня. Определение критической силы. Формула Эйлера.

2.



Для данной балки подобрать номер швеллера из условия прочности по допускаемым напряжениям $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. С помощью интеграла Мора вычислить максимальный прогиб данной балки.

Составитель _____
(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения _____
(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

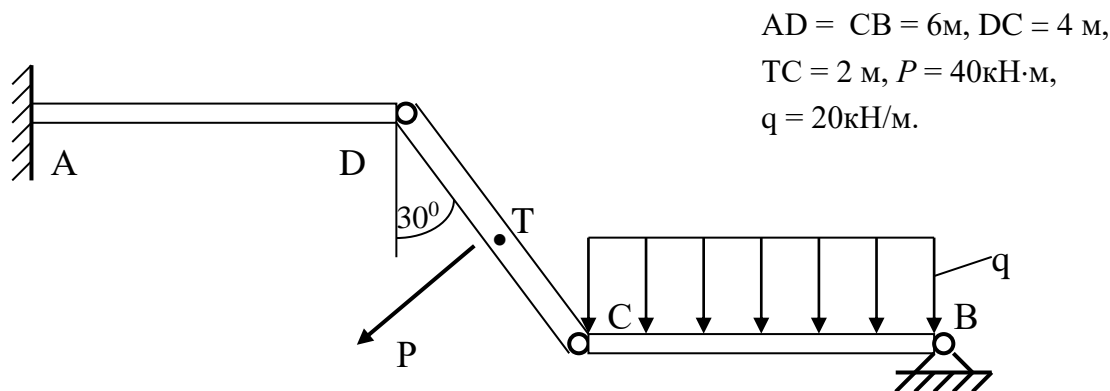
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 3

1. Изгиб. Построение эпюр при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе.

2.



Построить эпюру изгибающих моментов в поперечных сечениях бруса DC.

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ___ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

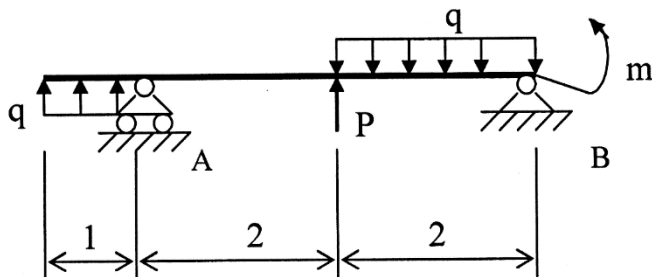
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 4

1. Определение нормальных и касательных напряжений при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе.

2.



$$P = 7 \text{ кН};$$
$$q = 5 \text{ кН/м};$$
$$m = 9 \text{ кНм}.$$

Для данной балки построить эпюры изгибающих моментов M и поперечных сил

Q .

Подобрать из условия прочности номер швеллера, если $[\sigma] = 180 \text{ МПа}$.

Составитель

_____ (подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

_____ (подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

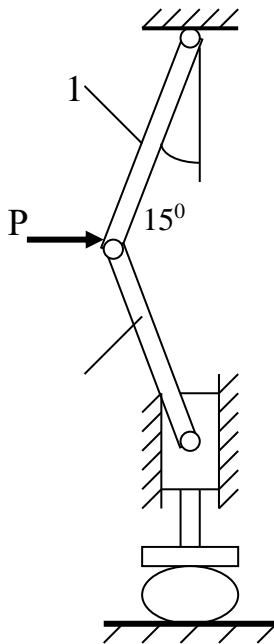
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 5

1. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.

2.

Определить требуемые диаметры стержней 1 и 2 рычажного пресса, если эти стержни имеют одинаковую длину, $[n] = 5$, $\sigma_T = 240 \text{ МПа}$, $P = 10 \text{ кН}$.



Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

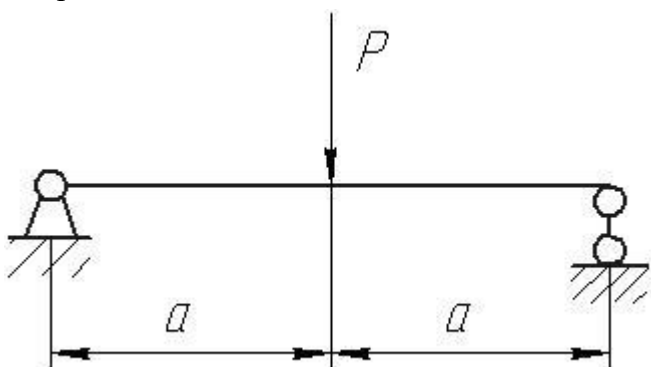
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

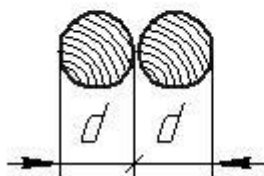
№ 6

1. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. Метод сил.

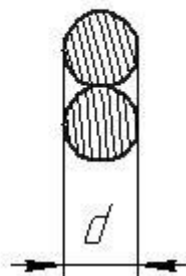
2. Как изменится σ_{\max} в опасном сечении балки для второго поперечного сечения по сравнению с первым?



1)



2)



Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

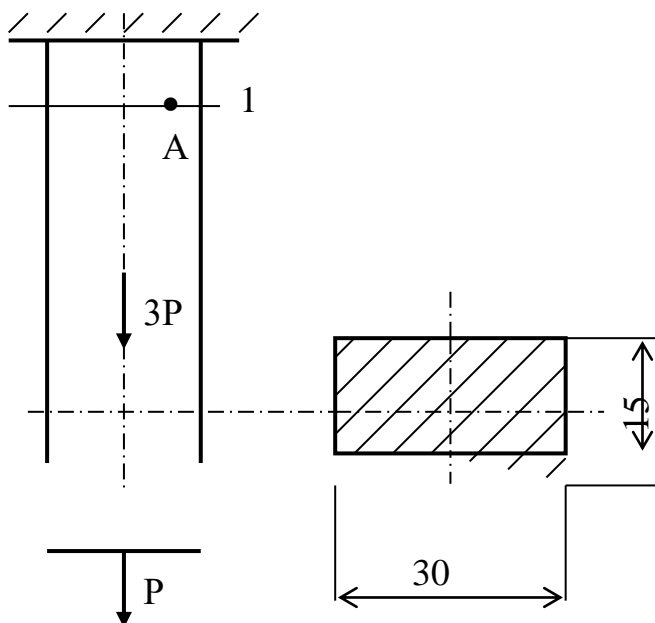
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 7

1. Условие прочности. Три вида расчета на прочность при растяжении-сжатии

2.



Определить, при какой величине силы P в точке A сечения $I-I$ возникает растягивающее напряжение, равное 140 МПа .

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

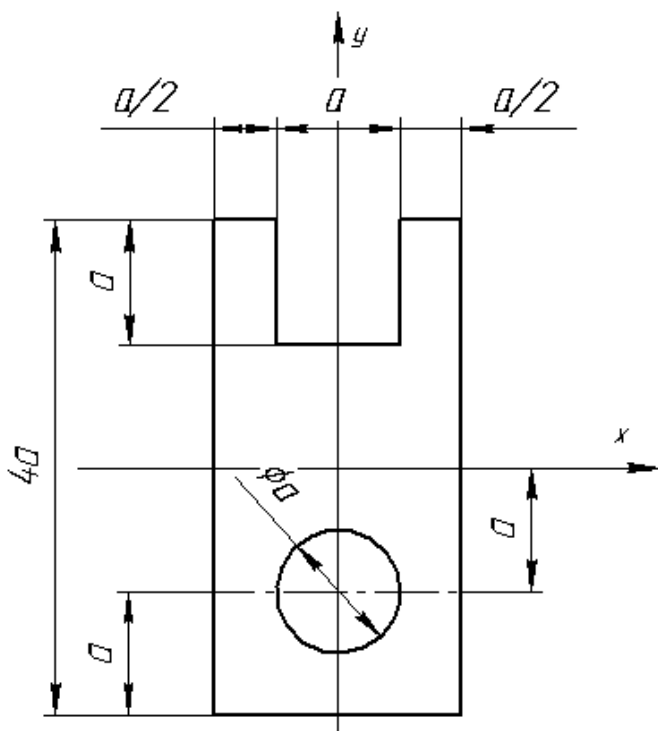
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 8

1. Определение перемещений при изгибе. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интеграл Мора.
2. Для плоского сечения заданной формы найти: J_x , J_y , W_x , W_y , при $a = 1$ см.



Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ___ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

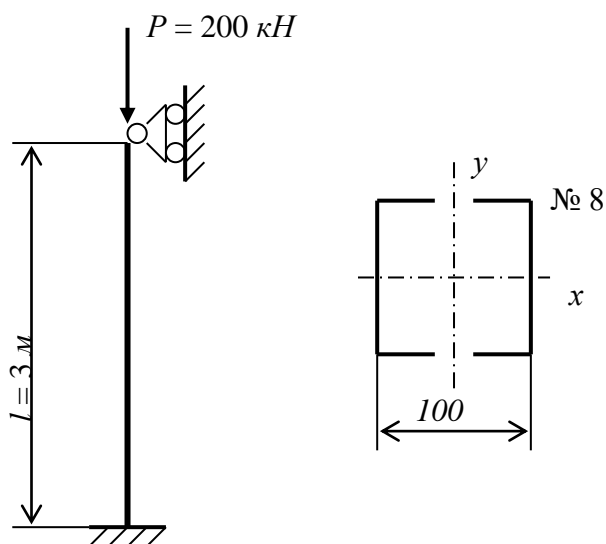
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 9

1. Потенциальная энергия деформации. Теорема Кастельяно.

2.



Проверить на устойчивость сжатую стойку, если $[n_y] = 2$. Материал – сталь Ст. 3.
Сечение стойки состоит из двух швеллеров № 8, работающих совместно.

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

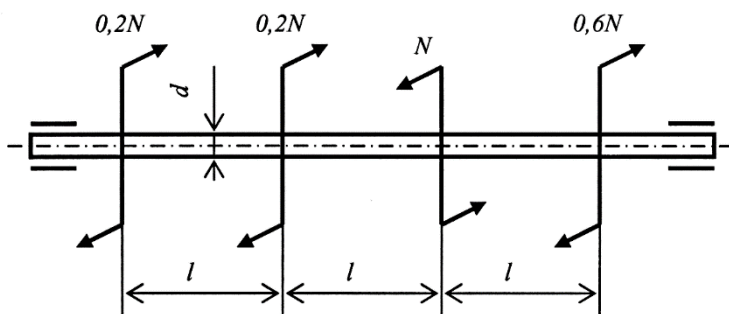
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 10

1. Работа внешних сил при статическом нагружении. Теорема Клапейрона.
- 2.



$n = 600$ об/мин. Определить из условий прочности и жесткости допускаемое значение мощности N , передаваемой стальным валом ($G = 0,8 \cdot 10^5$ МПа), если заданы допускаемое напряжение $[\tau]$ и допускаемый относительный угол закручивания $[\theta]$.

d	l	$[\tau]$	$[\theta]$
мм		МПа	град/м
50	500	35	0,9

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

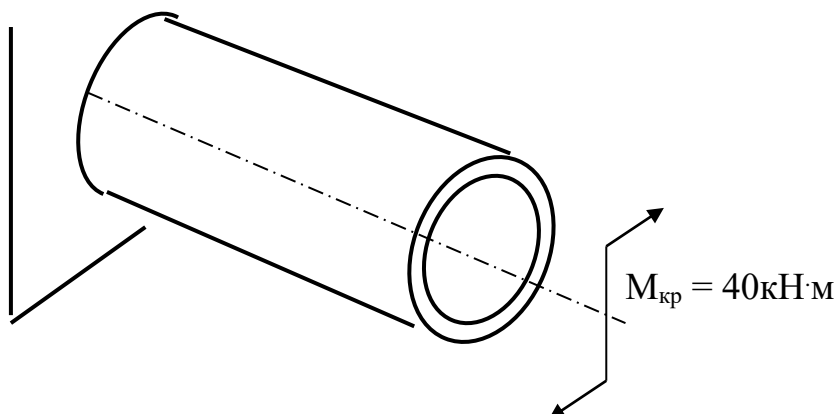
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 11

1. Растяжение-сжатие. Определение внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций, перемещений при растяжении-сжатии.

2.



Определить толщину стенки данного тонкостенного цилиндра из условия прочности по касательным напряжениям ($[\tau] = 90 \text{ МПа}$, $R = 0,2 \text{ м}$).

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

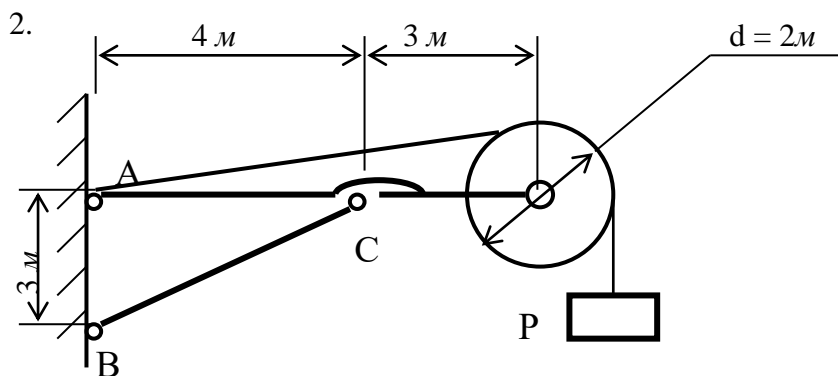
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 12

1. Внутренние силовые факторы. Метод сечений.



Определить критическую величину груза P , при которой стержень BC потеряет устойчивость, если он выполнен из трубы, внешний диаметр которой $0,12$ м, внутренний диаметр $0,1$ м, модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

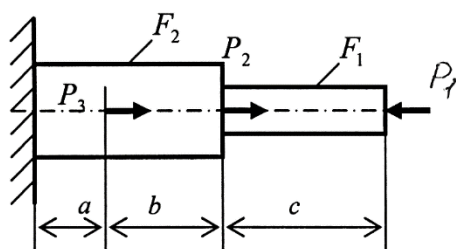
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 13

1. Понятие о прочности, жесткости, устойчивости. Понятие о расчетной схеме. Упрощение свойств материалов.

Основные гипотезы сопротивления материалов. Геометрические модели тел.

2.



Для заданного стального стержня ($E = 2 \cdot 10^5$ МПа, $\sigma_T = 240$ МПа) требуется:

1. Построить эпюры продольных сил, нормальных напряжений и перемещений сечений по длине стержня;
2. Определить коэффициент запаса.

P_1	P_2	P_3	F_1	F_2	a	b	c
кН			мм ²		м		
12	6	12	120	260	0,2	0,4	0,6

Составитель

_____ (подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

_____ (подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

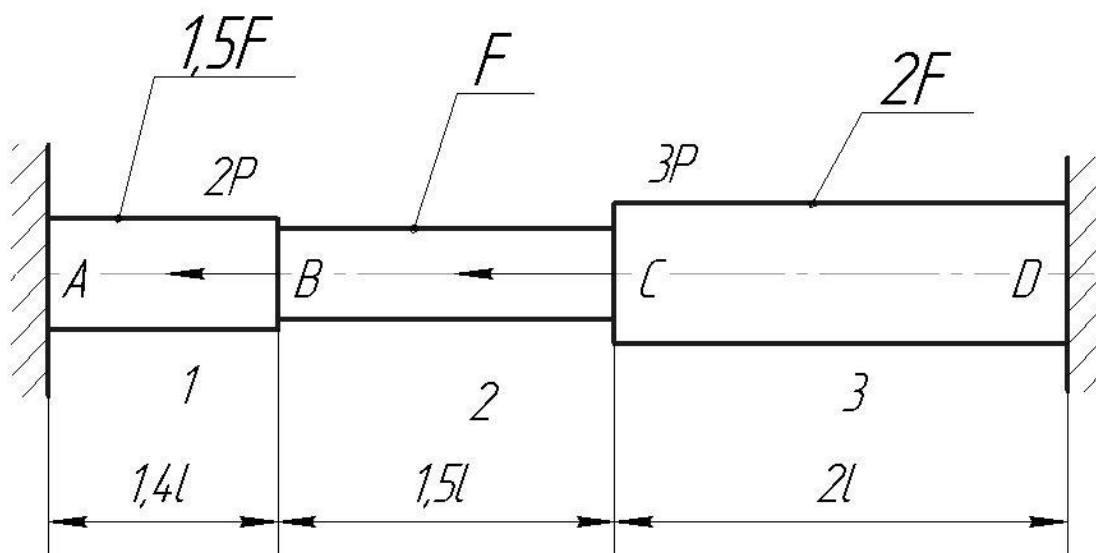
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 14

1. Понятие о напряжениях и деформациях. Закон Гука.
2. Построить эпюры N и σ , проверить на прочность стержень, если $[\sigma] = 160$ МПа, $F = 2$ см², $l = 0,3$ м, $P = 20$ кН.



Составитель _____

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения _____

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

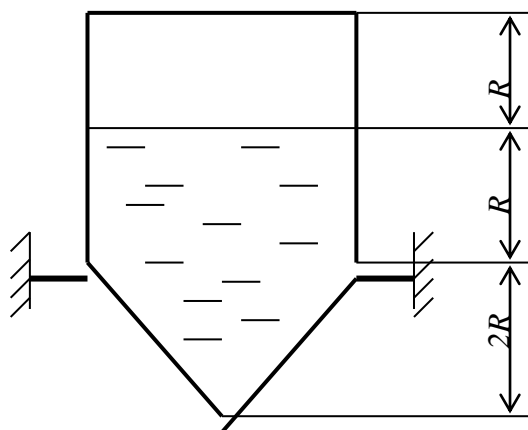
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 15

1. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
- 2.



Определить внутренние силы N_m , N_{ϕ} построить их эпюры в конической части сосуда.

Определить толщину стенки этой части сосуда по допускаемым нормальным напряжениям, если сосуд заполнен водой, $R = 2 \text{ м}$,

$[\sigma] = 120 \text{ МПа}$. R – радиус цилиндрической части сосуда.

Составитель

_____ (подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

_____ (подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

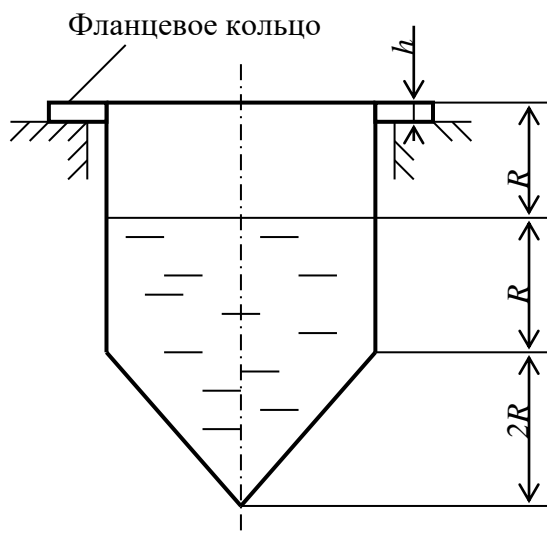
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 16

1. Расчет на устойчивость с использованием коэффициента снижения допускаемых напряжений.
- 2.



Сосуд, показанный на рисунке, опирается по всей окружности фланцевым кольцом на опору. Определить толщину фланцевого кольца h с учетом только веса воды, пренебрегая весом сосуда, если допускаемое касательное напряжение $[\tau] = 90 \text{ МПа}$. Зазор между опорой и стенкой не учитывать.

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ___ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

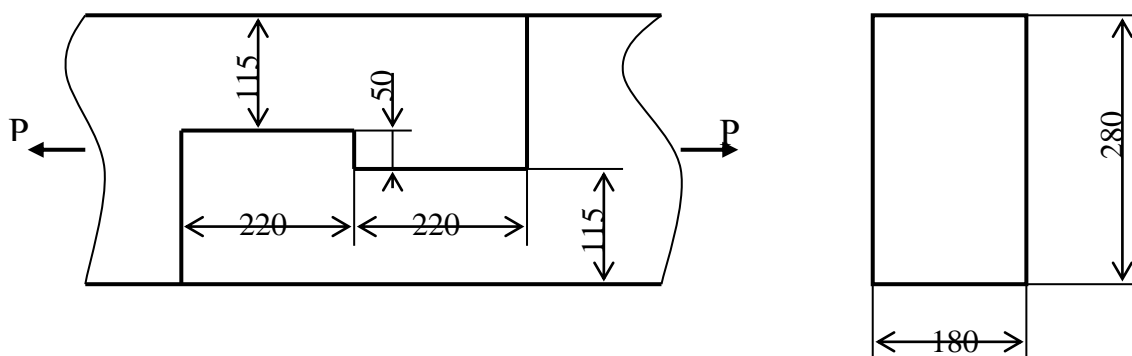
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 17

1. Расчет оболочек вращения. Уравнение Лапласа.
- 2.



Определить допускаемую величину силы P для соединения двух сосновых брусьев (внецентренность растяжения не учитывать), если $[\sigma_p] = 10 \text{ МПа}$, $[\tau_{ср}] = 1,2 \text{ МПа}$, $[\sigma_{см}] = 6 \text{ МПа}$.

Составитель _____
(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения _____
(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

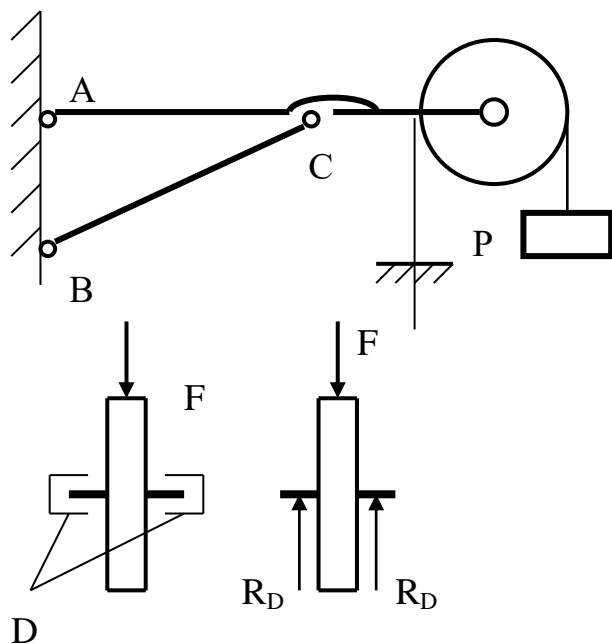
Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 18

1. Определение внутренних сил в оболочках под действием давления газа.

2.



Определить допускаемую величину груза P из условия прочности на срез оси блока, диаметр которой 8 мм , а ее концы вставлены в цилиндрические шарниры D , как показано на рисунке. Допускаемое касательное напряжение $[\tau] = 80 \text{ МПа}$.

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

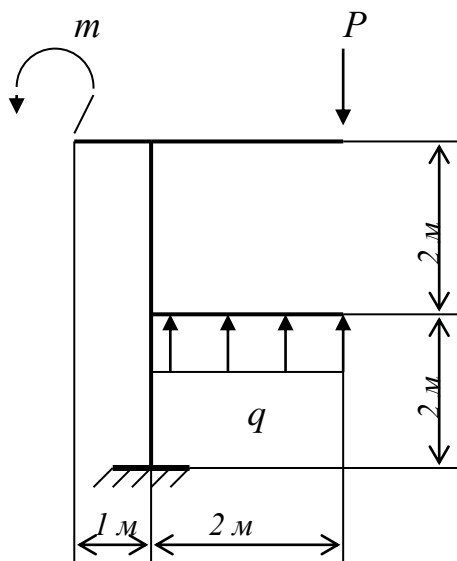
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 19

1. Определение внутренних сил в оболочках под действием давления жидкости.
- 2.



Для данной рамы построить эпюры продольных и поперечных сил, изгибающих моментов, если $m = 11$ кНм, $P = 9$ кН, $q = 7$ кН/м.

Составитель

(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения

(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 ____ г.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

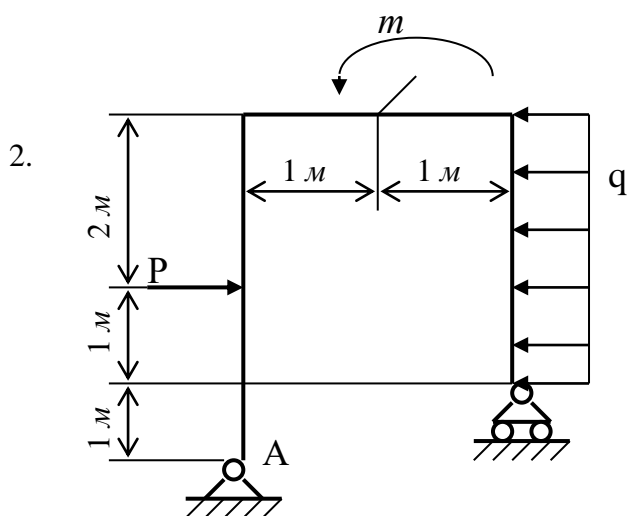
Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ

№ 20

1. Расчеты деталей на срез и смятие.



Для данной рамы построить эпюры продольных и поперечных сил, изгибающих моментов, если $P = 8 \text{ кН}$, $m = 8 \text{ кН·м}$, $q = 8 \text{ кН/м}$.

Составитель _____
(подпись)

А.А.Росляков

Начальник отделения _____
(подпись)

Д.С.Самохин

« ____ » _____ 20 г.

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Отлично 36-40	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний программного материала;- исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал;- правильно формулировать определения;- продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой;- уметь сделать выводы по излагаемому материалу.
Хорошо 30-35	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать достаточно полное знание программного материала;- продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал;- продемонстрировать умение ориентироваться в литературе;- уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
Удовлетворительно 24-29	Студент должен: <ul style="list-style-type: none">- продемонстрировать общее знание изучаемого материала;- показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;- уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- знать основную рекомендуемую программой учебную литературу.
Неудовлетворительно 23 и меньше	Студент демонстрирует: <ul style="list-style-type: none">- незнание значительной части программного материала;- не владение понятийным аппаратом дисциплины;- существенные ошибки при изложении учебного материала;- неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса;- неумение делать выводы по излагаемому материалу.

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 (О)

Специальность	<u>14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»</u>
Образовательная программа	<u>«Ядерные реакторы»</u>
Дисциплина	<u>Сопротивление материалов</u>

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие о прочности, жесткости, устойчивости. Понятие о расчетной схеме. Упрощение свойств материалов.
2. Основные гипотезы сопротивления материалов. Геометрические модели тел.
3. Внутренние силовые факторы. Метод сечений.
4. Понятие о напряжениях и деформациях. Закон Гука.
5. Растяжение-сжатие. Определение внутренних силовых факторов, напряжений, деформаций, перемещений при растяжении-сжатии.
6. Условие прочности. Три вида расчета на прочность при растяжении-сжатии.
7. Работа внешних сил при статическом нагружении. Теорема Клапейрона.
8. Потенциальная энергия деформации. Теорема Кастельяно.
9. Статически неопределимые системы при растяжении-сжатии. Метод сил. Температурные и монтажные напряжения.
10. Геометрические характеристики плоских сечений.
11. Изгиб. Построение эпюр при изгибе. Дифференциальные зависимости при изгибе.
12. Определение нормальных и касательных напряжений при изгибе. Расчеты на прочность при изгибе.
13. Определение перемещений при изгибе. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки. Интеграл Мора.
14. Плоские рамы. Построение эпюр для плоских рам.
15. Статически неопределимые системы при изгибе. Канонические уравнения метода сил.
16. Расчеты деталей на срез и смятие.
17. Кручение. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
18. Устойчивость. Определение критической силы. Формула Эйлера.
19. Пределы применимости формулы Эйлера. Формула Ясинского.
20. Расчет на устойчивость с использованием коэффициента снижения допускаемых напряжений.
21. Расчет оболочек вращения. Уравнение Лапласа.
22. Определение внутренних сил в оболочках под действием давления газа.
23. Определение внутренних сил в оболочках под действием давления жидкости.

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 (О)

Специальность 14.05.01 «Ядерные реакторы и материалы»

Образовательная программа «Ядерные реакторы»

Дисциплина Сопротивление материалов

Комплект заданий для контрольной работы

Тема «Расчет на прочность и жесткость балок при изгибе»

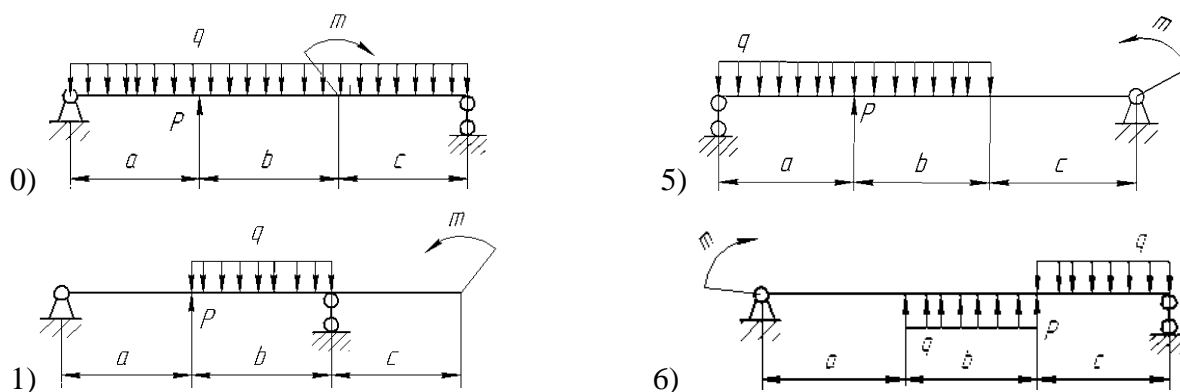
В ходе выполнения контрольной работы (домашнего задания) нужно сделать следующее:

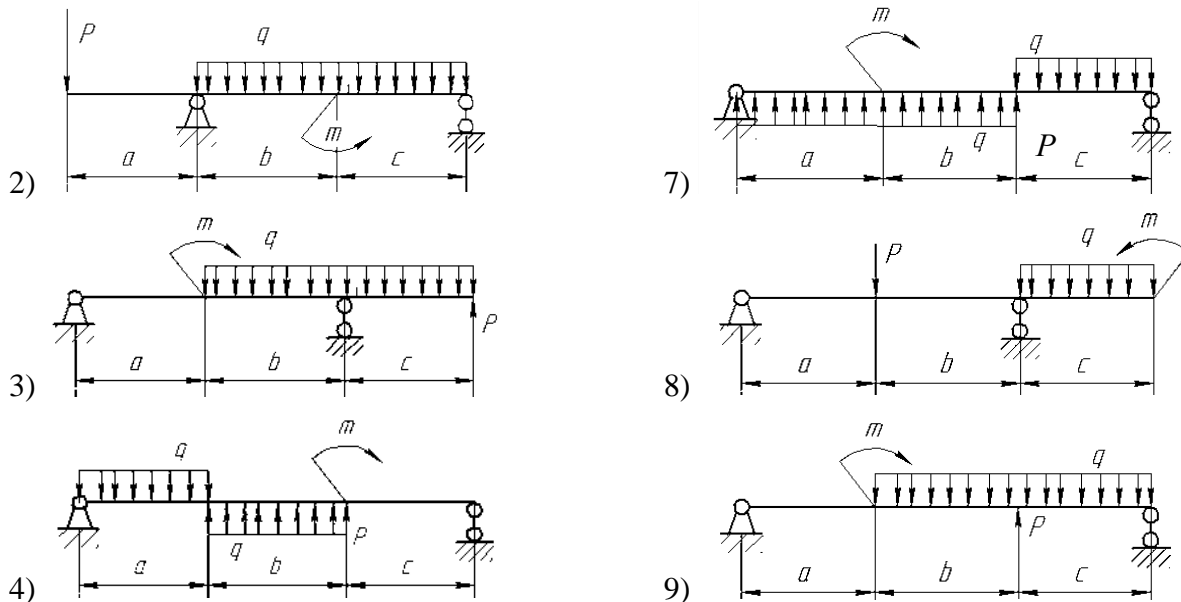
Для заданной схемы балки необходимо выполнить следующее:

1. Построить эпюры поперечных сил Q и изгибающих моментов M .
2. Подобрать по условию прочности размеры сечения из стандартного профиля (двутавра или швеллеров).
3. Построить эпюру для нормальных напряжений в опасном сечении балки с указанием максимальных напряжений.
4. Составить и решить дифференциальное уравнение изогнутой оси балки, начертить в масштабе график изогнутой оси. Определить максимальный прогиб балки.
5. С помощью интеграла Мора определить прогиб балки посередине между опорами.
6. Проверить выполнение условия жесткости, приняв допускаемый прогиб: $[f] = \frac{l}{500}$, где l – длина балки.

Механические характеристики:

для стали $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$, $\sigma_T = 240 \text{ МПа}$, $n = 1,5$.





Расчетные схемы (по первой цифре индивидуального задания)

Нагрузки (по второй цифре индивидуального задания)

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
P , кН	24	21	18	19	35	32	30	25	38	22
m , кНм	11	15	18	14	10	15	20	14	19	8
q , кН/м	16	22	15	12	16	19	18	10	17	20

Длины участков балки (по третьей цифре индивидуального задания)

Вариант	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a , м	2,2	1,5	3,0	2,8	1,4	2,5	3,2	2,4	1,8	2,6
b , м	1,5	2,2	1,5	1,2	1,8	2,1	1,1	1,6	1,0	1,4
c , м	1,3	1,9	1,5	1,6	2,1	1,2	1,4	0,8	2,6	1,8

Форма и параметры сечения (по четвертой цифре индивидуального задания)

Стандартный профиль	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Критерии и шкала оценивания

Оценка	Критерии оценки
Зачтено с 18 до 30 баллов	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
Незачтено 17 и меньше	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».