

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Промышленное и гражданское строительство»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «Техническая механика»

**Направления подготовки/специальность**  
08.03.01 «Строительство»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Промышленное и гражданское строительство»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очно-заочная

### Цель освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины «Техническая механика» является приобретение будущими бакалаврами знаний, навыков, умений по вопросам обеспечения механической надёжности элементов конструкций, необходимых для изучения курсов: «Сопротивление материалов», «Теория упругости с основами теории пластичности и ползучести», «Строительная механика», «Основания и фундаменты» и в дальнейшей практической работе.

Задачи изучения дисциплины - приобретение студентами навыков элементарных расчётов элементов конструкций, сооружений для дальнейших расчётов на прочность, жёсткость и устойчивость.

### Место дисциплины в структуре ООП ВО

Для освоения дисциплины «Техническая механика» необходимы знание, умение и владение материалом по предшествующим дисциплинам в соответствии с требованиями освоения: математика, информатика, инженерная графика, физика, теоретическая механика.

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции:

#### общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	З-ОПК-1 Знать: основы теоретических и практических естественных и технических наук У-ОПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического аппарата В-ОПК-1 Владеть: навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата
ОПК-2	способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-2 Знать: принципы функционирования и применения современных информационных технологий У-ОПК-2 Уметь: применять информационные технологии для решения профессиональных задач В-ОПК-2 Владеть: навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

### Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины

В процессе освоения данной дисциплины реализуются следующие задачи воспитания:

Направление /цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Естественнонаучный и общепрофессиональный модули			
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по раз-	1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкур-

		работке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	сах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов.
--	--	---	---

### Структура и содержание учебной дисциплины

Дисциплина преподаётся студентам в 4-ом семестре. Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы, 144 ак. часа.

### Календарный план

№	Р а з д е л а	№ т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Аттестация раздела (форма)*	Максимальный балл за раздел **
				Всего	Лекции/инт	Лабораторные	Практические/интерактив	СРС/КРС		
1		1	Введение. Основные понятия. Расчетная схема.	33	2			31	ДЗ	40
		2	Внутренние силы. Метод сечений.	41	4/2		6/2	31		
2		3	Геометрические характеристики плоских сечений.	37	3		3	31	ДЗ	30
		4	Напряжения и деформации. Механические характеристики материалов.	33				33		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>				<b>144</b>	<b>9/2</b>		<b>9/2</b>	<b>126</b>	<b>ЗаО</b>	<b>30</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен  
Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
ДЗ	Домашнее задание
ЗаО	Зачет с оценкой (дифференцированный зачет)

### Содержание лекционного курса

Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Лекция 1. <b>1. Введение. Основные понятия. Расчетная схема.</b> 1.1. Расчетная схема. 1.2.1. Схематизация свойств материала. Основные гипотезы. 1.2.2. Схематизация геометрии объекта. 1.2.3. Схематизация нагрузок. 1.2.4. Схематизация опорных закреплений. 1.3. Основные принципы механики. 1.3.1. Принцип Сен-Венана. 1.3.2. Принцип суперпозиции. 1.3.3. Принцип начальных размеров. 1.4. Виды деформирован-	2	1-9

ного состояния.		
Лекции 2-3. <b>2. Внутренние силы. Метод сечений.</b> 2.1. Понятие о внутренних силах. Сущность метода сечений. 2.2. Внутренние силовые факторы. 2.3. Определение продольных сил. 2.4. Определение крутящих моментов. 2.5. Деформации поперечного изгиба. 2.6. Определение изгибающих моментов и поперечных сил в балках.	4	1-9
Лекции 4-5. <b>3. Геометрические характеристики плоских сечений.</b> 3.1. Площадь сечения. 3.2. Статические моменты сечений. 3.3. Моменты инерции сечения. 3.4. Вычисление моментов инерции и моментов сопротивления для простейших сечений. 3.5. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей. 3.6. Изменение моментов инерции при повороте осей. 3.7. Главные оси и главные моменты инерции, 3.8. Понятие о радиусе инерции.	3	1-9

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Определение усилий и построение их эпюр в сжатых и растянутых стержнях. Определение усилий и построение их эпюр в статически определимых плоских стержневых системах.	2	1-9
Определение усилий и построение их эпюр в скручиваемых стержнях.	2	1-9
Определение усилий и построение их эпюр в балках-консолях. Определение усилий и построение их эпюр в шарнирно опертых однопролетных балках.	2	1-9
Определение геометрических характеристик сложного симметричного сечения. Определение геометрических характеристик составного сечения.	3	1-9

### Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

#### Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
Для заданных статически определимых стержневых систем составить расчетные схемы и определить реакции опорных закреплений.	31	1-9
Домашнее задание 1. Для заданных статически определимых стержневых систем, используя метод сечений, составить выражения для внутренних силовых факторов в виде функций координаты сечения и построить эпюры усилий.	31	1-10
Задача 1. Для стержня, нагруженного продольными сосредоточенными силами и равномерно распределенной нагрузкой, определить усилия и построить эпюру продольных сил $N$ .		
Задача 2. Для стержня, нагруженного скручивающими сосредоточенными и равномерно распределенными моментами, определить усилия и построить эпюру крутящих моментов $M_K$ .		
Задача 3. Для балки-консоли, нагруженной сосредоточенными силами и моментами и равномерно распределенной нагрузкой, определить усилия и построить эпюры поперечных сил $Q$ и изгибающих момен-		

тов М.		
Задача 4. Для шарнирно опертой балки, нагруженной сосредоточенными силами и моментами и равномерно распределенной нагрузкой, определить усилия и построить эпюры поперечных сил $Q$ и изгибающих моментов $M$ .		
Задача 5. Для балки-консоли, нагруженной сосредоточенными и равномерно распределенными силами в двух плоскостях, определить усилия и построить эпюры поперечных сил $Q_x$ и $Q_y$ , изгибающих моментов $M_x$ и $M_z$ в этих плоскостях и общие эпюры $Q$ и $M$ в аксонометрии.		
Домашнее задание 2. Для заданных сечений определить их геометрические характеристики. Задача 1. Для плоского сечения требуется: 1) определить положение центра тяжести сечения; 2) вычислить осевые моменты инерции $J_y$ и $J_z$ , моменты сопротивления $W_y$ и $W_z$ , радиусы инерции $i_y$ и $i_z$ относительно центральных осей. Задача 2. Для плоского сечения с заданными размерами требуется: 1) определить положение центра тяжести сечения; 2) вычислить осевые $J_y$ и $J_z$ и центробежный $J_{yz}$ моменты инерции относительно центральных осей; 3) определить положение главных центральных осей и вычислить моменты инерции $J_u$ и $J_v$ , моменты сопротивления $W_{max}$ и $W_{min}$ и радиусы инерции $i_{max}$ и $i_{min}$ относительно этих осей; 4) вычертить сечения в масштабе и показать положение главных центральных осей инерции.	31	1-10
Напряжения и деформации. Механические характеристики материалов Условная и истинная диаграммы растяжения различных материалов. Испытания материалов с активным нагружением и разгрузкой.	33	1-9

**Расчётно-графическая работа не предусмотрена учебным планом**

**Курсовая работа не предусмотрена учебным планом**

**Курсовой проект не предусмотрен учебным планом**

### **Образовательные технологии**

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций с использованием ПК и компьютерного проектора. При проведении практических занятий при выполнении расчетов используется также ПК. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к контрольным работам, выполнении домашних заданий.

### **Фонд оценочных средств**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представле-

на в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (устно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
2	Введение. Основные понятия. Расчётная схема.	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	Фонд тестовых заданий
3	Внутренние силы. Метод сечений.	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2.	Фонд контрольных заданий
4	Геометрические характеристики плоских сечений.	З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2.	Фонд тестовых заданий
5	Напряжения и деформации. Механические характеристики материалов.	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1	Фонд контрольных заданий Фонд тестовых заданий
<b>Промежуточная аттестация</b>			
6	Зачет с оценкой	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2.	Вопросы к зачету (письменно)

Оценочные средства для входного контроля в представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

В качестве оценочного средства текущего контроля используются контрольные работы и тесты.

В качестве оценочного средства аттестации разделов используются домашние задания.

Для промежуточной аттестации в 3 семестре предусмотрены вопросы к зачёту.

По итогам обучения выставляется зачёт с оценкой.

Входной контроль предназначен для выявления пробелов в знаниях студентов и готовности их к получению новых знаний. Оценочные средства для входного контроля представляют собой вопросы, которые задаются студентам в устной форме.

#### *Перечень вопросов входного контроля*

##### **1. Высшая математика**

1. Матрицы, виды матриц, операции с матрицами.

2. Понятие о производной.

3. Понятие об интегрировании.

4. Ряды Фурье.

5. Понятие о вариационном исчислении.

##### **2. Теоретическая механика**

1. Механическое движение и механическое взаимодействие тел.

2. Материальное тело, материальная точка, система точек.

3. Понятие силы, система сил.

4. Сосредоточенные и распределенные силы.

5. Пара сил, момент пары сил.

6. Момент относительно точки и относительно оси.

7. Сложение сходящихся и параллельных сил.

8. Понятие о связях, виды связей.

9. Виды опор плоских систем.

10. Определение реакций связей в пространственной системе сил.

11. Определение реакций связей в плоской системе сил.

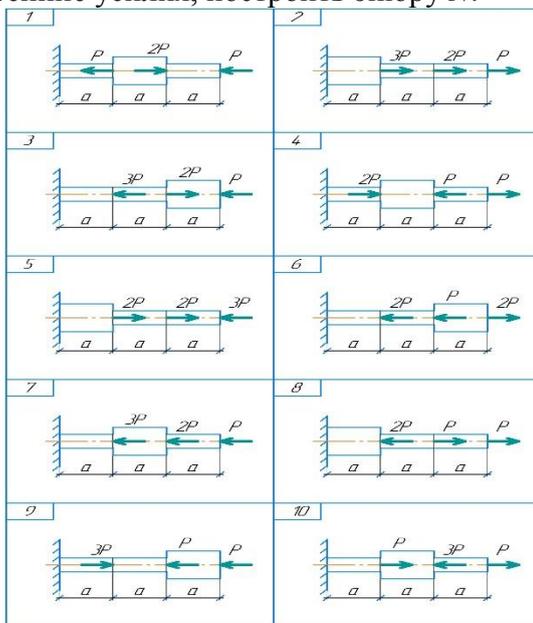
12. Внешние и внутренние связи.

13. Понятие о движении, движение точки.
  14. Движение твердого тела.
  15. Понятие о механических колебаниях.
  16. Принцип Даламбера.
  17. Принцип возможных перемещений.
3. **Физика**
1. Физические модели материала.
  2. Закон Гука.

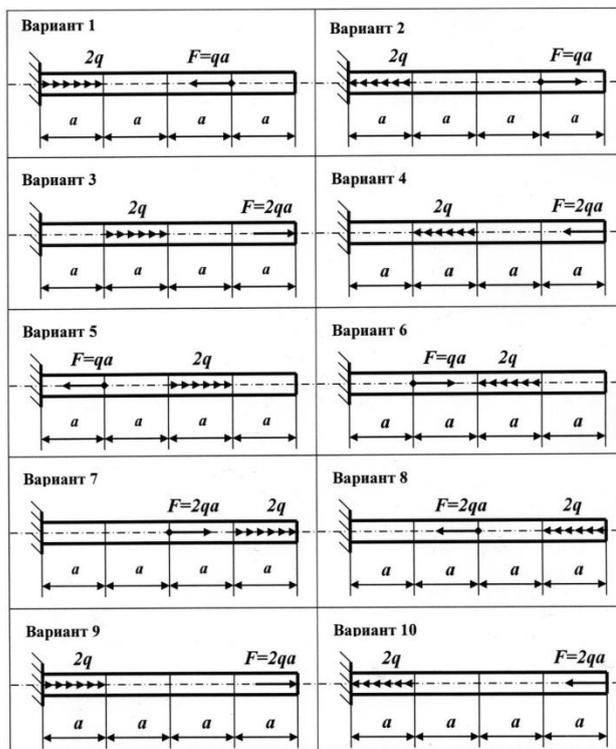
*Примерный фонд контрольных заданий*

Контрольное задание 1.

Задача 1. Определить внутренние усилия, построить эпюру  $N$ .



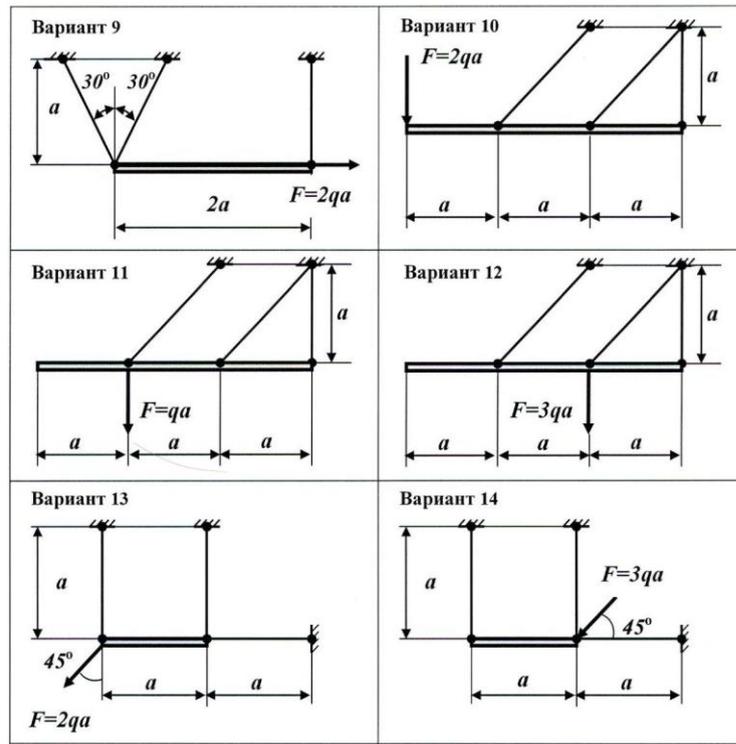
Задача 2. Определить внутренние усилия, построить эпюру  $N$ .



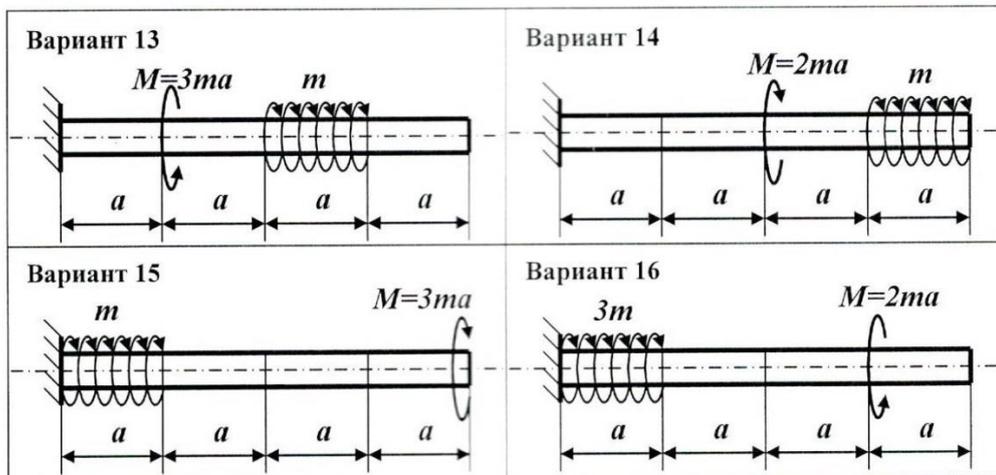
Контрольное задание 2.

Определить внутренние усилия, построить эпюры

Задача 1



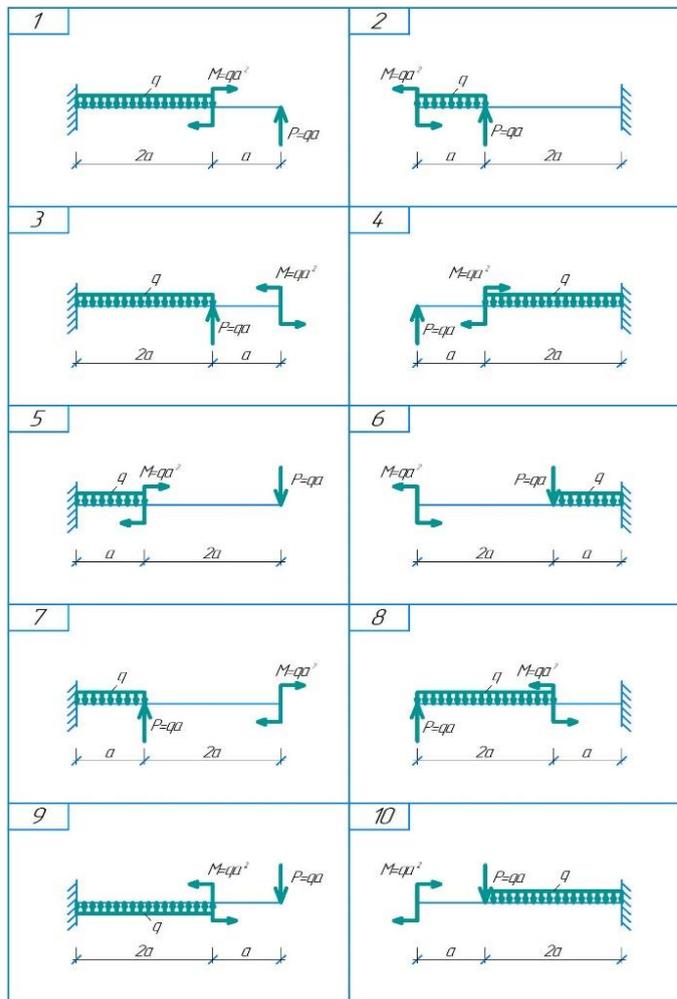
Задача 2



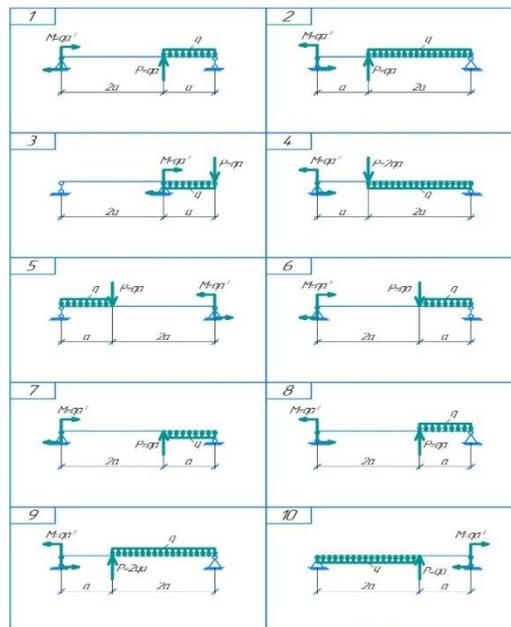
Контрольное задание 3.

Определить внутренние усилия, построить эпюры  $Q$  и  $M$ .

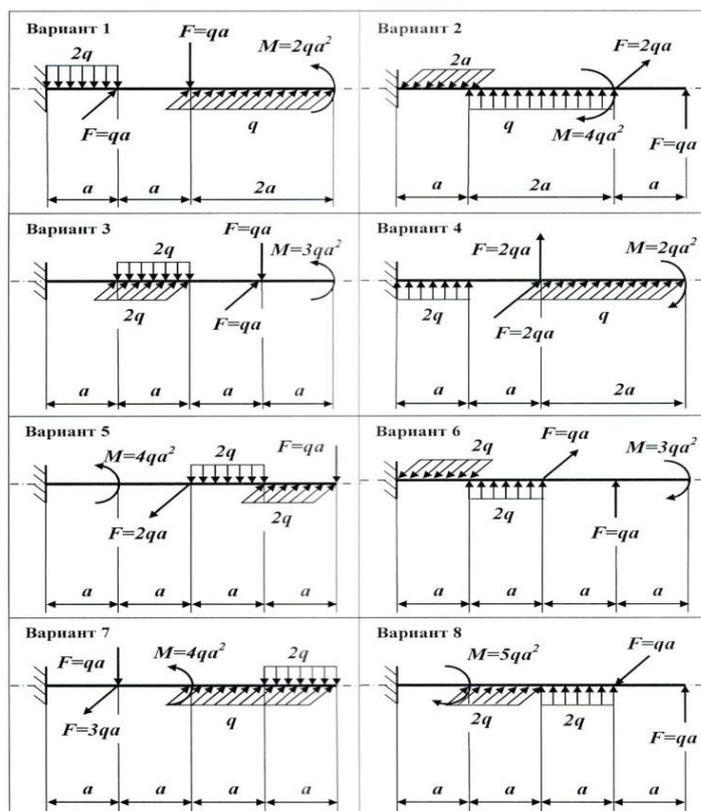
Задача 1



## Задача 2



Контрольное задание 4.  
 Определить внутренние усилия, построить эпюры



### Примерный фонд тестовых заданий

#### Тест 1:

1. В чём заключается идеализация свойств материалов при формировании расчётной схемы?
  - 1) введением принципов Сен-Венана, суперпозиции и отвердения;
  - 2) введением гипотез об идеальном строении материала;
  - 3) введением гипотез о сплошности, однородности, изотропности и идеальной упругости.
2. Что называется стержнем?
  - 1) любой брус, нагруженный продольной нагрузкой;
  - 2) любой брус, работающий на изгиб;
  - 3) любой брус с прямолинейной осью.
3. Что называется балкой?
  - 1) любой брус, нагруженный поперечной нагрузкой;
  - 2) горизонтальный стержень, работающий на изгиб;
  - 3) любой изгибаемый элемент.
4. Какую размерность имеют сосредоточенные силы?
  - 1) Н; 2) Н/м; 3) Па.
5. Какую размерность имеют сосредоточенные моменты?
  - 1) Н·м/м; 2) Н/м; 3) Н·м.
6. Какую размерность имеет погонная нагрузка?
  - 1) Н; 2) Н/м; 3) Па.
7. Какую размерность имеют распределённые моменты?
  - 1) Н·м/м; 2) Н/м; 3) Н·м.
8. Количество реакций в шарнирно-подвижной опоре?
  - 1) одна; 2) две; 3) три.
9. Количество реакций в жёсткой заделке?
  - 1) одна; 2) две; 3) три.
10. Количество реакций в шарнирно-неподвижной опоре?
  - 1) одна; 2) две; 3) три.
11. Какое количество уравнений статического равновесия необходимо для определения реакций

опорных закреплений в плоской системе?

- 1) три; 2) шесть; 3) девять.

12. Какое количество уравнений статического равновесия необходимо для определения реакций опорных закреплений в пространственной системе?

- 1) три; 2) шесть; 3) девять.

13. Какая гипотеза позволяет изучать свойства материала на образцах?

- 1) гипотеза об идеальной упругости материала;  
2) гипотеза однородности и сплошности;  
3) гипотеза об изотропности материала.

14. Какая гипотеза позволяет не учитывать малые остаточные деформации?

- 1) гипотеза об идеальной упругости материала;  
2) гипотеза однородности и сплошности;  
3) принцип Сен-Венана.

15. Какая гипотеза позволяет составлять уравнения равновесия по недеформированной схеме?

- 1) закон Гука;  
2) гипотеза о малости деформаций;  
3) принцип Сен-Венана.

16. Какая гипотеза сводит сложную задачу к нескольким простым?

- 1) принцип суперпозиции;  
2) гипотеза Бернулли;  
3) принцип Сен-Венана.

17. Количество внутренних силовых факторов:

- 1) три; 2) шесть; 3) девять.

Тест 2:

18. После предела пропорциональности  $\sigma_{pr}$  начинается:

- 1) разрушение образца;  
2) нелинейность диаграммы  $\sigma \sim \varepsilon$ ;  
3) появление пластических деформаций.

19. После предела упругости  $\sigma_e$  начинается:

- 1) разрушение образца;  
2) нелинейность диаграммы  $\sigma \sim \varepsilon$ ;  
3) появление пластических деформаций.

20. После предела прочности  $\sigma_u$  начинается:

- 1) разрушение образца;  
2) нелинейность диаграммы  $\sigma \sim \varepsilon$ ;  
3) появление пластических деформаций.

21. Относительное остаточное удлинение образца при разрыве:

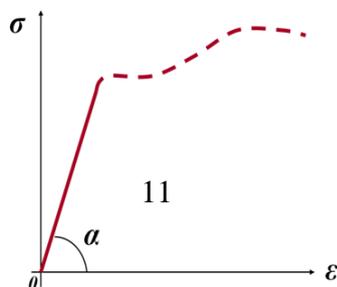
- 1)  $\delta_u = [(\ell_k - \ell_0) / \ell_0] \cdot 100\%$ ;  
2)  $\psi_u = [(A_0 - A_u) / A_0] \cdot 100\%$ ;  
3)  $\varepsilon_u = [(\varepsilon_k - \varepsilon_0) / \varepsilon_0] \cdot 100\%$ .

22. Относительное остаточное сужение образца при разрыве:

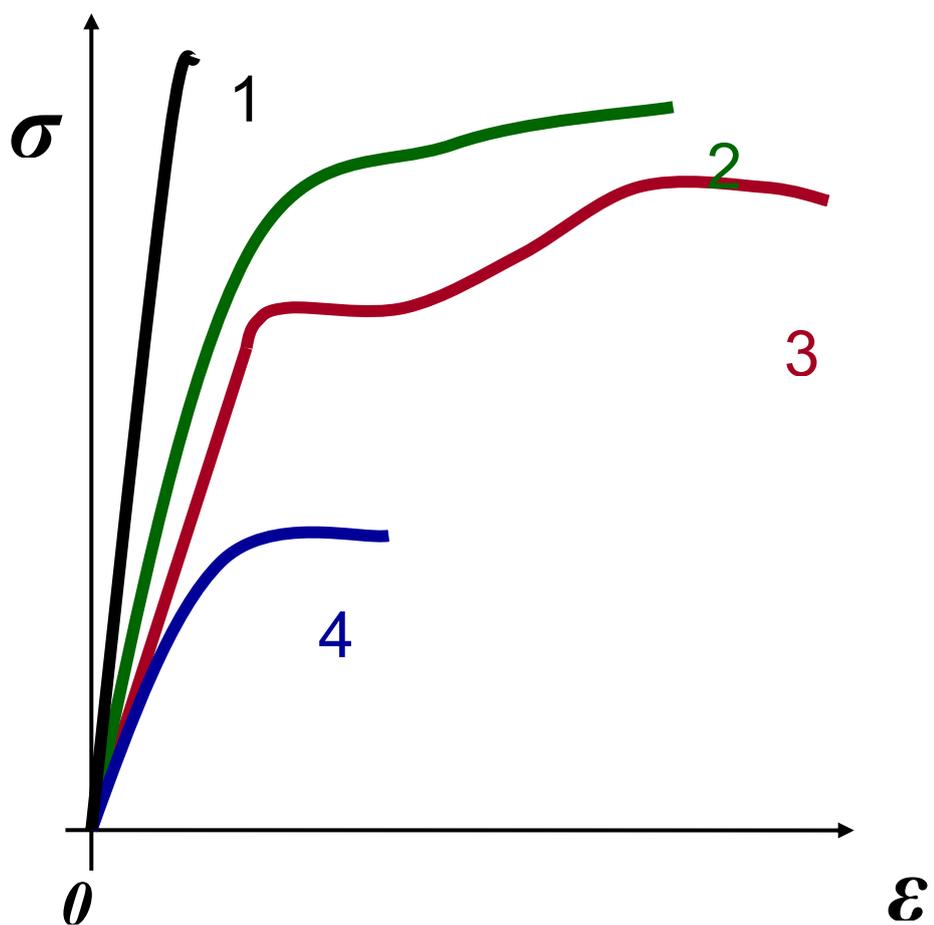
- 1)  $\delta_u = [(\ell_k - \ell_0) / \ell_0] \cdot 100\%$ ;  
2)  $\psi_u = [(A_0 - A_u) / A_0] \cdot 100\%$ ;  
3)  $\varepsilon_u = [(\varepsilon_k - \varepsilon_0) / \varepsilon_0] \cdot 100\%$ .

23. На прямолинейном участке диаграммы деформирования:

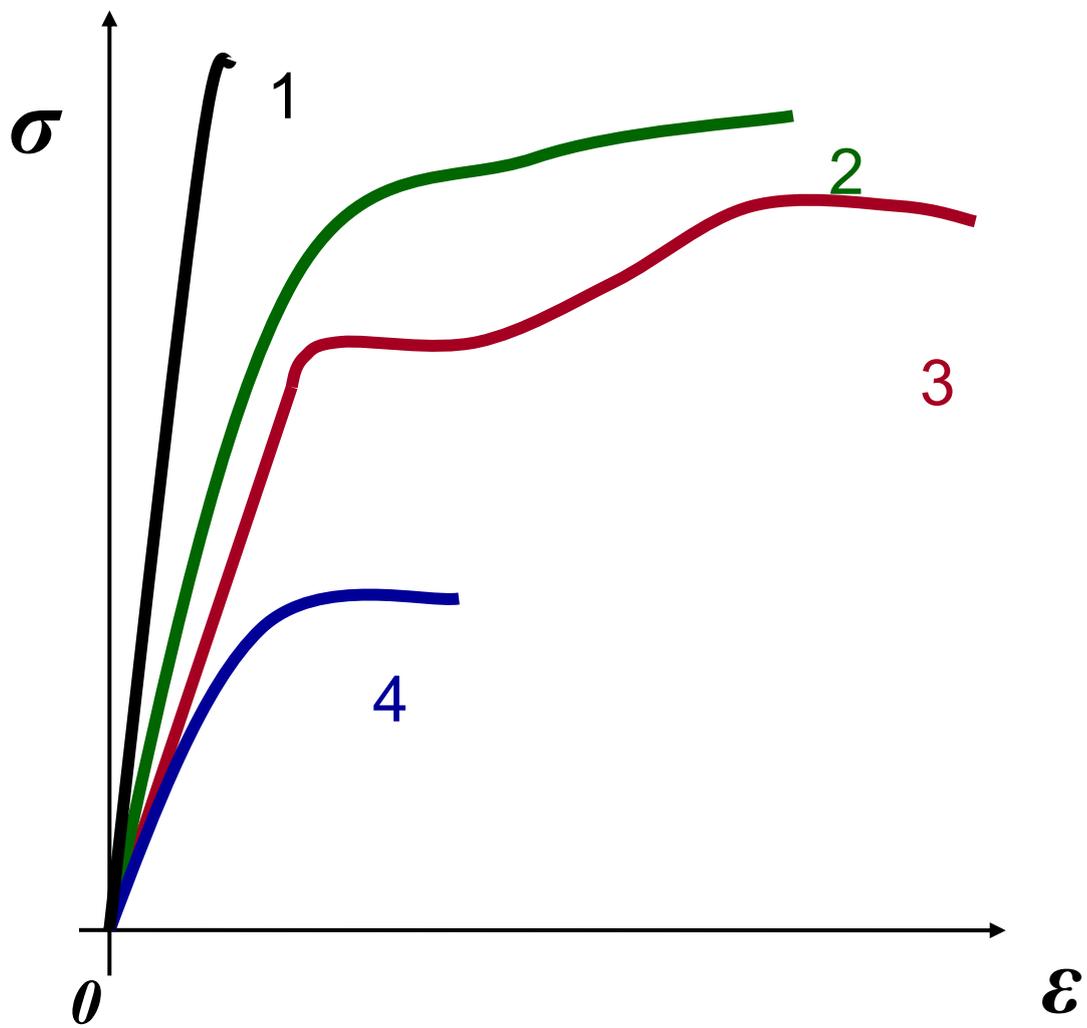
- 1)  $\operatorname{tg} \alpha = G$ ;  
2)  $\operatorname{tg} \alpha = E$ ;  
3)  $\operatorname{tg} \alpha = \nu$ .



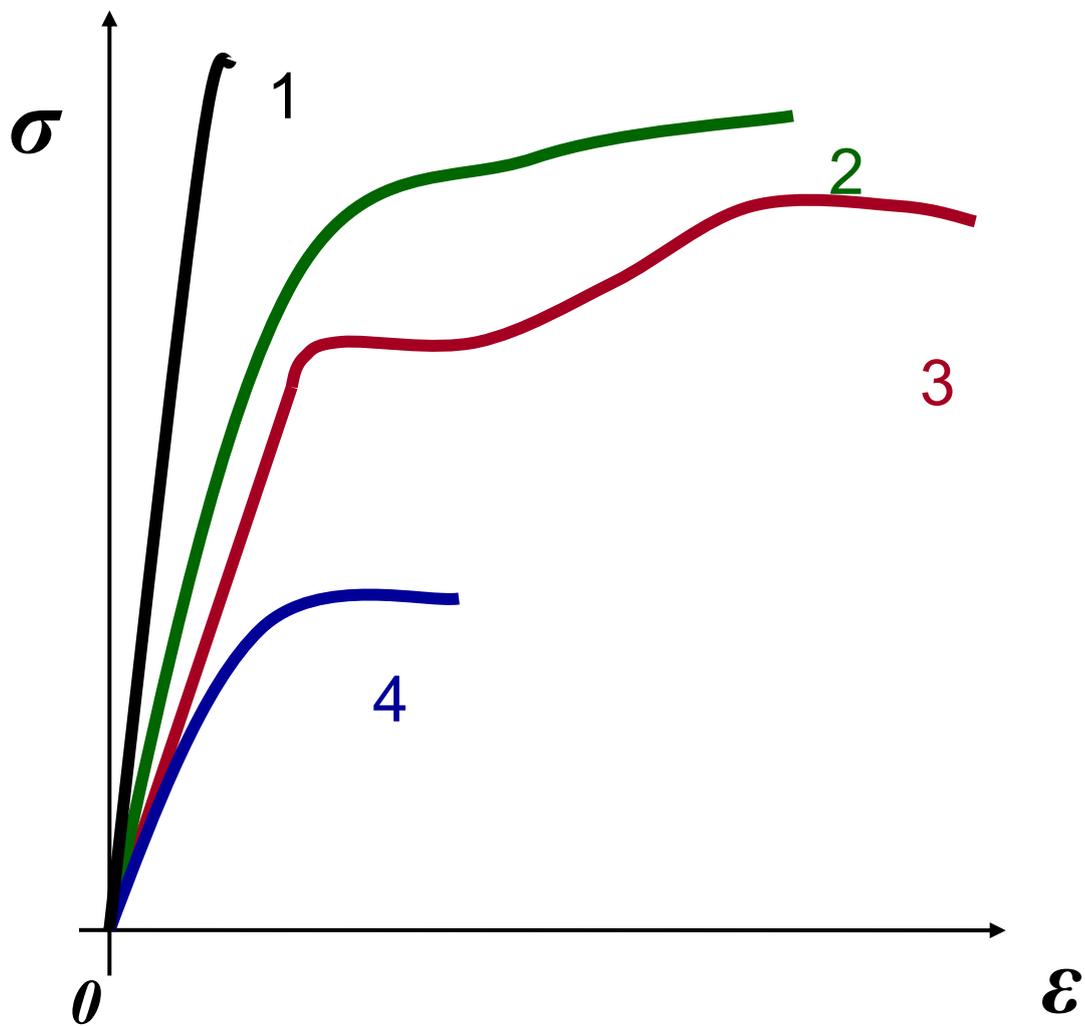
24. Диаграмма растяжения чугуна:  
1); 2); 3); 4).



25. Диаграмма растяжения углеродистой стали б:  
1); 2); 3); 4).



26. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали 3:  
1); 2); 3); 4).

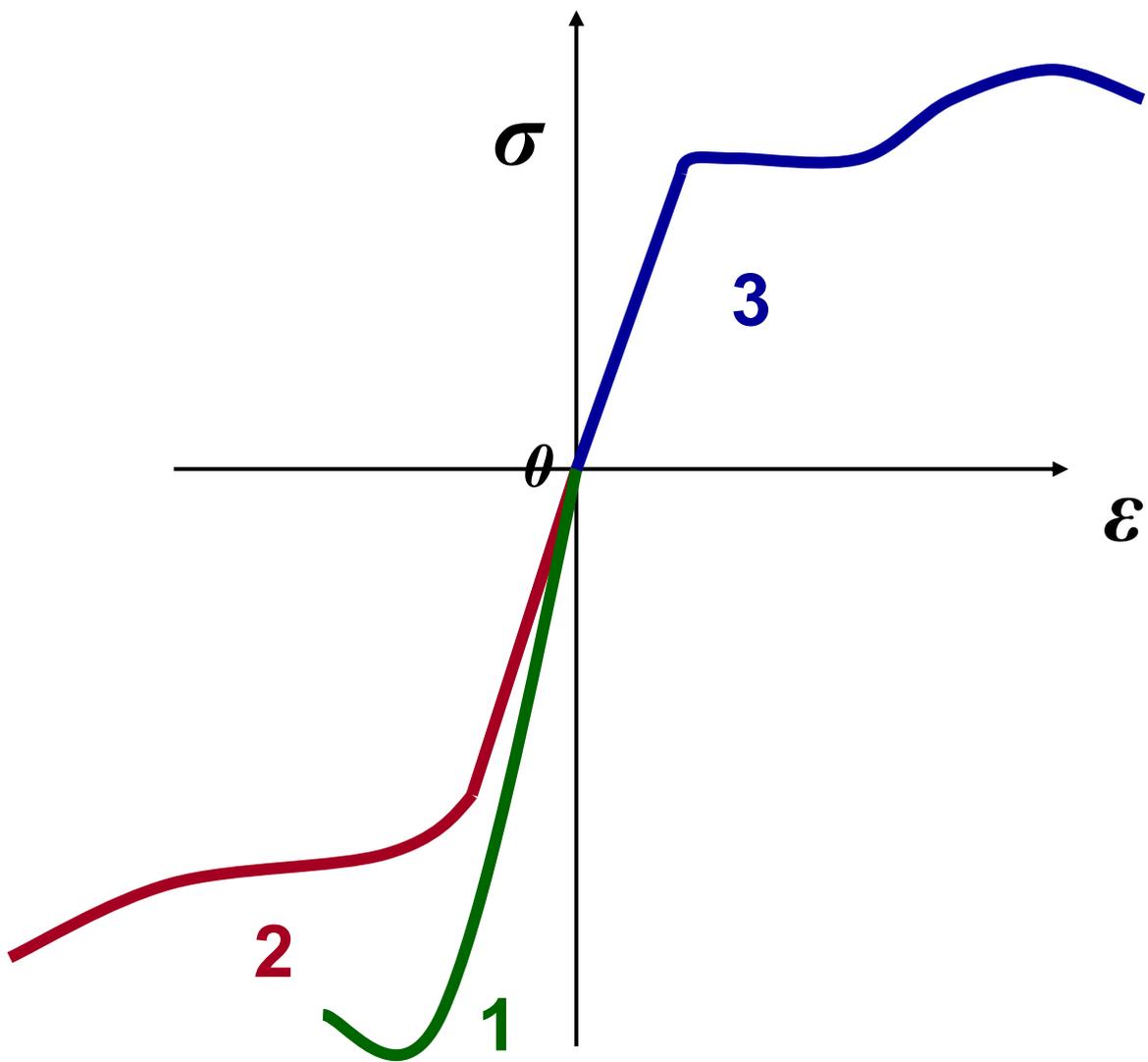


27. Предел текучести относится к:

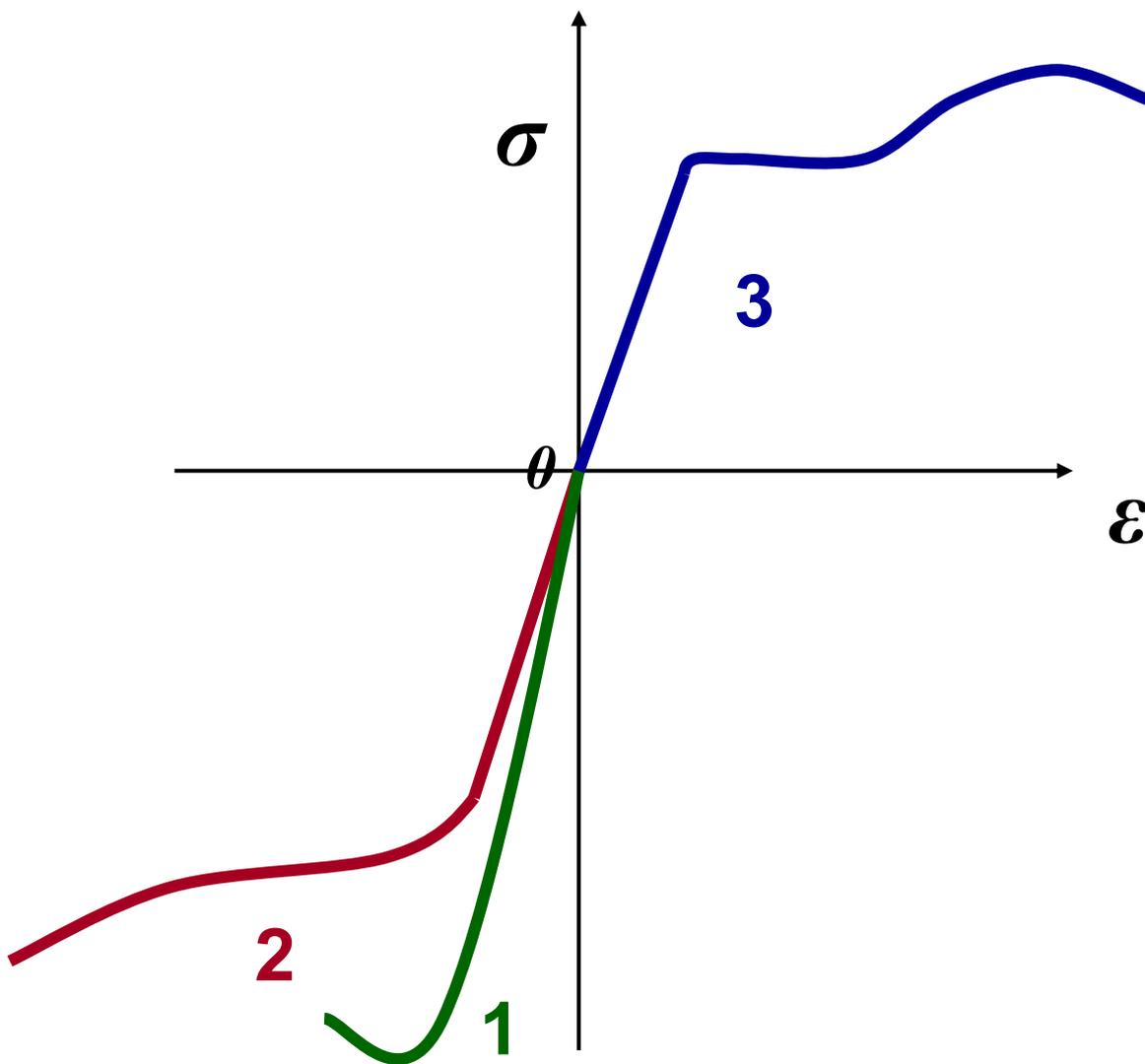
- 1) прочностным характеристикам материала;
- 2) пластическим характеристикам материала;
- 3) упругим характеристикам материала.

28. Диаграмма сжатия малоуглеродистой стали:

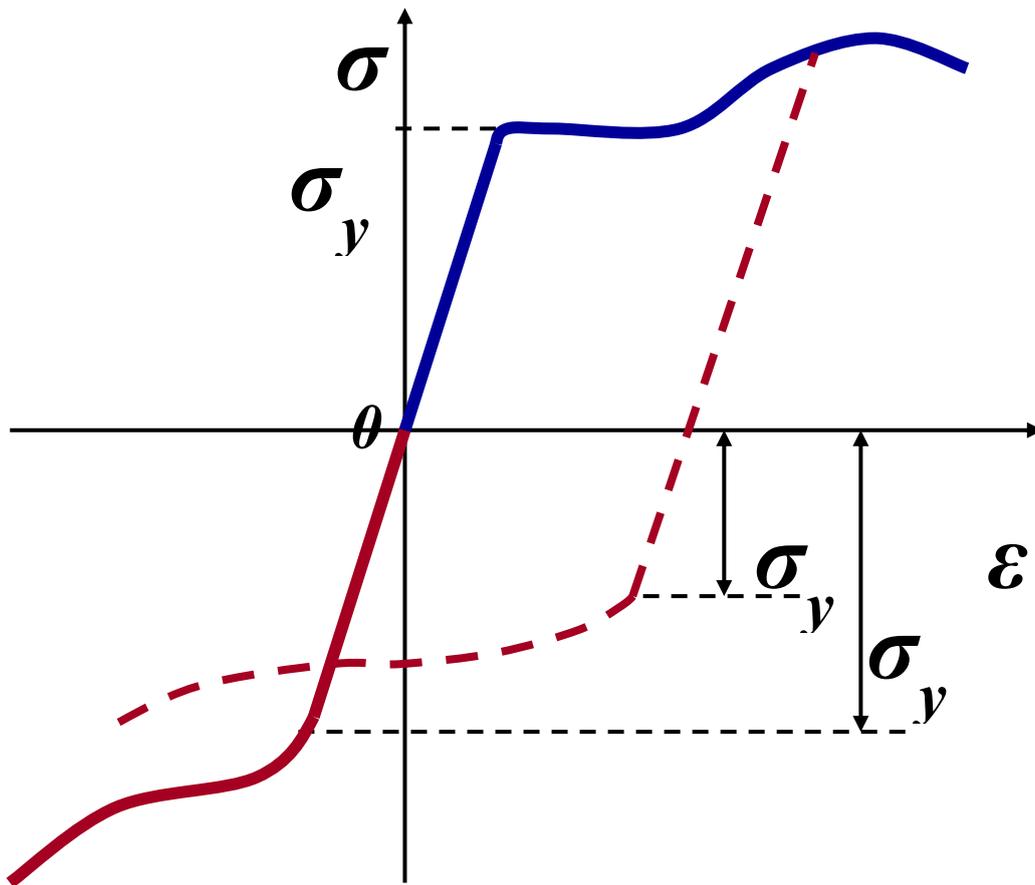
- 1); 2); 3).



29. Диаграмма сжатия чугуна:  
1); 2); 3).



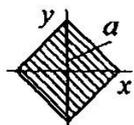
30. Приведённая диаграмма деформирования описывает:  
 1) эффект Пуассона; 2) эффект Баушингера; 3) эффект Сен-Венана.

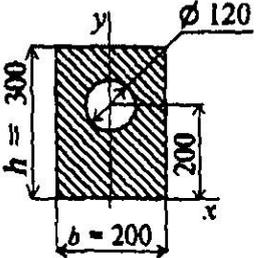
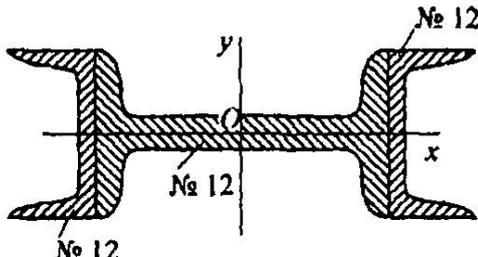


31. Что называется наклёпом?

- 1) появление пластических деформаций при ударном воздействии на образец;
- 2) появление пластических деформаций при нагреве образца;
- 3) изменение механических характеристик материала при пластическом деформировании и последующей разгрузке.

### Тест 3. Геометрические характеристики плоских сечений

Вопросы	Ответы	Код
1. Диаметр сплошного вала увеличили в 3 раза. Во сколько раз увеличились главные центральные моменты инерции?	В 6 раз	1
	В 3 раза	2
	В 9 раз	3
	В 81 раз	4
2. Определить осевой момент инерции относительно оси $Oy$ , если $J_x = 4 \text{ см}^4$ .	$J_y = 4 \text{ см}^4$	1
	$J_y = 0 \text{ см}^4$	2
	$J_y = 8 \text{ см}^4$	3
	$J_y = 16 \text{ см}^4$	4
3. У четырех ромбов одна и та же площадь. В каком случае $J_x$ наименьшее?		1

		2
		3
		4
4. Выбрать формулу для определения осевого момента инерции всего сечения относительно его главной центральной оси $y$ .		1
		2
		3
		4
5. Найти главный центральный момент инерции всего сечения относительно оси $Oy$ .		1
		2
		3
		4

Промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой.

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой:

1. Предмет и задачи курса «Техническая механика». Связь с общенаучными и специальными дисциплинами.
2. Расчетная схема. Схематизация формы тела, свойств материала и нагрузок.
3. Понятие о внутренних силах. Метод сечений.
4. Определение усилий при центральном растяжении-сжатии. Правило знаков.
5. Построение эпюр крутящих моментов. Правило знаков.
6. Общие понятия о поперечном изгибе.
7. Типы опор балок. Определение реакций опор.
8. Определение внутренних усилий при изгибе.
9. Правило знаков для изгибающих моментов и поперечных сил. Примеры.
10. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Следствия.
11. Порядок построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для балок.
12. Площадь. Статический момент площади. Положение центра тяжести сечения.
13. Моменты инерции сечения. Связь между полярным и осевыми моментами инерции.
14. Вычисление моментов инерции простейших фигур.
15. Вычисление моментов инерции сложных фигур.
16. Изменение моментов инерции при параллельном переносе осей координат.
17. Изменение моментов инерции при повороте осей координат.
18. Главные оси инерции и главные моменты инерции.

19. Радиусы инерции, моменты сопротивления.
20. Понятие о напряжениях.
21. Понятие о перемещениях. Понятие о деформациях.
22. Испытания материалов на растяжение и сжатие.
23. Понятие о наклёпе.
24. Эффект Баушингера.

### Шкалы оценки образовательных достижений

Зачёт с оценкой		
Баллы (итоговой рейтингов ой оценки)	Оценка (балл за ответ на зачёте)	Требования к знаниям
90-100	5 (отлично)	Оценка «отлично» ставится, если он имеет знания основного материала, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
70-89	4 (хорошо)	Оценка «хорошо» ставится, если он имеет знания основного материала с некоторыми недочетами, если он прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает его на зачете, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, умеет тесно увязывать теорию с практикой Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля демонстрируют достаточную степень овладения программным материалом.
60-69	3 (удовлетворительно)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который не знает небольшую часть программного материала, допускает несущественные ошибки. Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля продемонстрировали среднюю степень овладения программным материалом по минимальной планке.
0-59	2 (неудовлетворительно)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период и результатами рубежного контроля продемонстрировали не высокую степень овладения программным материалом по минимальной планке.

### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

*Основная литература:*

1. Молотников, В. Я. Техническая механика : учебное пособие для вузов / В. Я. Молотников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 476 с. <https://reader.lanbook.com/book/271301#4>
2. Основы технической механики : учебно-методическое пособие / составители А. С. Кысыдак [и др.]. — Кызыл : ТувГУ, 2019. — <https://e.lanbook.com/book/156178/>
3. Салахутдинов, Ш. А. Сопротивление материалов : учебное пособие / Ш. А. Салахутдинов,

С. А. Одинцева, Д. В. Шейкман. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2018. — 180 с. <https://e.lanbook.com/book/142509/>

4. Сопrotивление материалов : учебник / Б. Е. Мельников, Л. К. Паршин, А. С. Семенов, В. А. Шерстнев. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. <https://reader.lanbook.com/book/341261#1>

5. Сопrotивление материалов : учебник / П. А. Павлов, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под редакцией Б. Е. Мельникова. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 556 с. <https://reader.lanbook.com/book/206420#1>

#### *Дополнительная литература:*

6. Дудаев, М. А. Сопrotивление материалов : задачник : учебное пособие / М. А. Дудаев, С. Л. Алесковский. — Иркутск : ИрГУПС, 2018. — 56 с. <https://reader.lanbook.com/book/200213#136>

7. Дудаев, М. А. Сопrotивление материалов: практикум : учебное пособие / М. А. Дудаев, А. С. Логунов. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 92 с. <https://reader.lanbook.com/book/157961#85>

8. Дудаев, М. А. Сопrotивление материалов: практикум : учебное пособие / М. А. Дудаев, А. С. Логунов. — Иркутск : ИрГУПС, 2019. — 92 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/157961/#1>

9. Сборник задач по сопrotивлению материалов : учебное пособие / Н. М. Беляев, Л. К. Паршин, Б. Е. Мельников, В. А. Шерстнев ; под редакцией Л. К. Паршина. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 432 с. <https://reader.lanbook.com/book/320267#78>

#### *Учебно-методические пособия:*

10. Методические указания и задания к выполнению расчетно-графических и самостоятельных работ [Текст]: по курсу "Сопrotивление материалов" для студ. строительных и механических спец. и напр. оч. формы обучения / сост. Паницкова Г. В. - Балаково: БИТИ НИЯУ МИФИ, 2017. - 28 с.

#### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

1. ПК Лира – программный комплекс для расчета стальных и железобетонных конструкций.
2. Текстовый редактор.
3. kompas 3d – система 2х и 3х-мерного моделирования.

### **Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Лекционные и практические занятия проводятся в специализированной аудитории, оснащённой мультимедийным оборудованием. Для практических занятий используются также справочные материалы, представленные на плакатах.

### **Учебно-методические рекомендации для студентов**

1. Указания для прослушивания лекций

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

2. Указания для участия в практических занятиях

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце семинара при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:
- работа с текстами: учебниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
  - написание докладов, рефератов;
  - подготовка к практическим занятиям;
  - подготовка к зачету с оценкой непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

### **Методические рекомендации для преподавателей**

#### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения семинарского занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к семинару. На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

#### **2. Указания для проведения практических занятий**

Четко обозначить тему занятия.

Обсудить основные понятия, связанные с темой семинара.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце занятия задать аудитории несколько контрольных вопросов.

Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

#### **3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов**

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивиду-

альным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ и учебным планом основной образовательной программы.

Рабочую программу составила к.т.н., доцент Паницкова Г.В

Рецензент к.т.н., доцент Меланич В.М.

Программа одобрена на заседании УМКН 08.03.01 «Строительство».

Председатель учебно-методической комиссии Меланич В.М.