

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ



Оксанич Л.В., преподаватель
ГАПОУ Ишимбайский нефтяной колледж

Техническая механика РМ
(Оксанич Л.В.)

Участники

Значки

Компетенции

Оценки

Общее

Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей.

Тема 1.2 Плоская система сходящихся сил.

Тема 1.3 Пара сил и момент силы относительно точки.

Тема 1.4 Плоская система произвольно расположенных сил.

Тема 1.5 Пространственная система сил.

Тема 1.6 Центр тяжести.

Тема 1.7. Основные понятия кинематики. Кинематика точки.

Техническая механика РМ (Оксанич Л.В.)

[Личный кабинет](#) / [Мои курсы](#) / [Техническая механика РМ \(Оксанич Л.В.\)](#)



 [Объявления](#)

Тема 1.1 Основные понятия и аксиомы статики. Связи и реакции связей.

[Лекция 1.1.1](#)

- Содержание дисциплины, ее роль и значение в технике.
- Роль учебной дисциплины «Техническая механика» в общепрофессиональной подготовке специалиста.
- Основные понятия статики.

Внимание: Лекция содержит контрольные вопросы.

[Лекция 1.1.2](#)

- Аксиомы статики.
- Проекция силы на ось, правило знаков. Проекция силы на две взаимоперпендикулярные оси.
- **Внимание: Лекция содержит контрольные вопросы.**
- Ссылка на видеолекцию: <https://cloud.mail.ru/public/2MXb/4FbvPemMb>

 [Упражнение для тренировки.](#)

- С помощью интерактивной презентации вы сможете выполнить проверку правильности определения знаков проекций сил на координатные оси.
- Начните слайд - шоу. По щелчку возникает вектор силы.
- Ваша задача: назвать знаки проекций: первый знак - на ось x, второй - на ось y.
- Например: " +"; " — " .

 [Таблица косинусов.](#)

[Лекция 1.1.3](#)



ИШИМБАЙСКИЙ НЕФТЯНОЙ КОЛЛЕДЖ

453200, Республика Башкортостан, г.Ишимбай, ул.Губкина, д.28
телефон/факс: 8 (34794) 3-24-72,
e-mail: sekr@ishnk.ru



О КОЛЛЕДЖЕ ПРИЁМНАЯ КОМИССИЯ СТУДЕНТУ ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ ВЫПУСКНИКУ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ КОНТАКТЫ ЕЩЁ

<<< спец. специальность курс Все дисц. дисциплина преп. Оксанич Л.В.

Учебные пособия для всех специальностей, Очное отделение
Автор: Оксанич Людмила Васильевна

Лекции по теме (9 из 332 пособий)

Дисциплина: Грузоподъемные механизмы и транспортные средства

1 | ФНП (Оксанич Л.В.)

Дисциплина: Детали машин

2 | Курс лекций по Деталям машин (Оксанич Л.В.)

3 | Учебник Детали машин Куклин (Оксанич Л.В.)

4 | Учебник Детали машин Олофинская (Оксанич Л.В.)

Дисциплина: Техническая механика

5 | Курс лекций по Сопротивлению материалов (Оксанич Л.В.)

6 | Курс лекций по Теоретической механике (Оксанич Л.В.)

7 | Учебник Техмех Олофинская (Оксанич Л.В.)

8 | Методические указания для студентов заочного отделения (Оксанич Л.В.)

9 | Методические указания для студентов заочного отделения (Оксанич Л.В.)

Для курсовых и дипломов (3 из 26 пособия)

Лабораторные работы (3 из 525 пособия)

Практические работы (3 из 224 пособия)

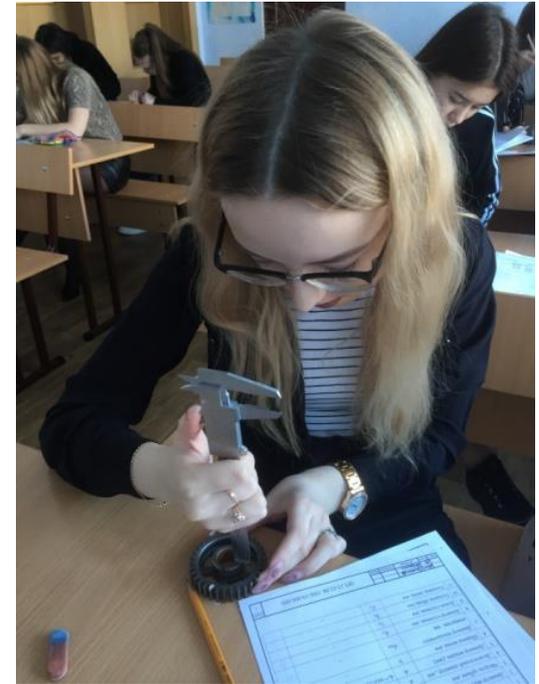
КИМ(контрольно-измерительные материалы) (3 из 96 пособия)

Самостоятельные работы (3 из 142 пособия)

Электронные учебники (3 из 107 пособия)

Разное (5 из 102 пособий)

Лабораторные работы являются обязательным и важнейшим компонентом образовательных программ. Назначение лабораторных работ: приобретение студентами практических умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности выпускника.

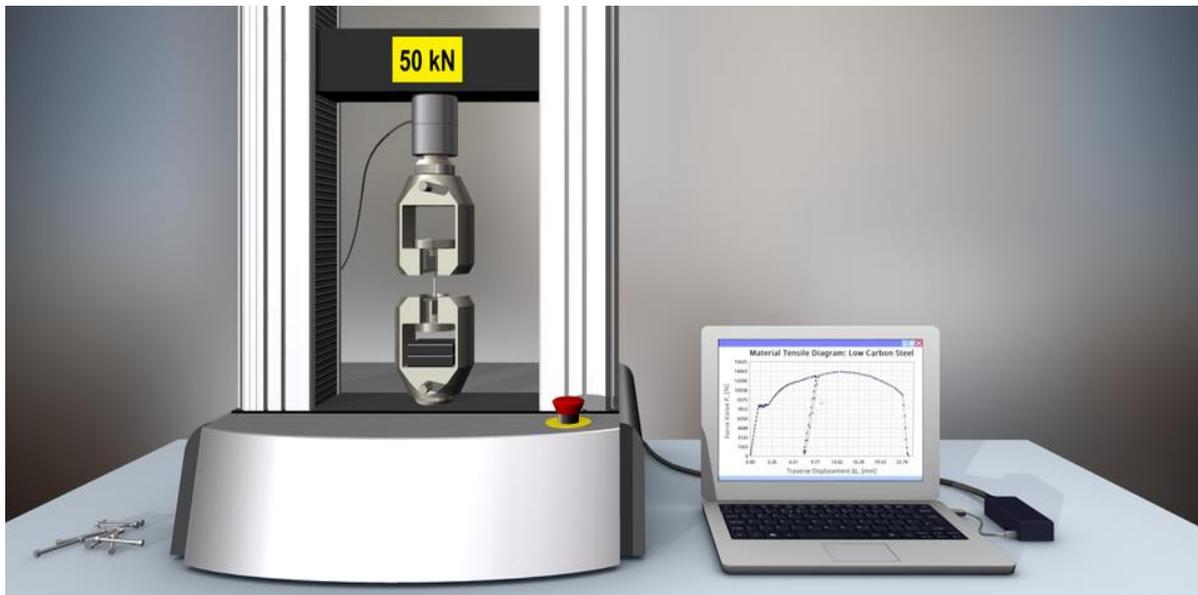


Дидактические цели лабораторных работ:

- экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений;
- приобретение навыков исследования; навыков самостоятельной работы с лабораторным, технологическим, измерительным оборудованием и приборами;
- усиление практической направленности образовательного процесса.

При дистанционном обучении аналогом лабораторного занятия является виртуальная лабораторная работа.

- ✓ Виртуальные лабораторные работы – это компьютерные программы, позволяющие выполнять эксперименты и получать результаты без непосредственного использования реальных лабораторных установок и приборов.
- ✓ Также под виртуальными лабораторными работами подразумевают работы, которые проводятся удаленно или на дому при помощи специальных лабораторных комплектов.



Техническая механика

1. Определение центра тяжести плоской составной фигуры
2. Статическая балансировка вращающихся деталей машин
3. Испытание материалов на растяжение
4. Статическое испытание материалов на сжатие
5. Определение модуля сдвига при кручении

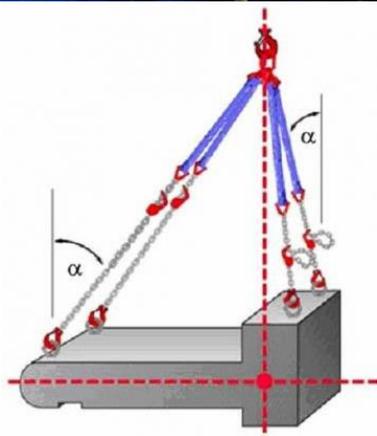
Детали машин

1. Изучение конструкции и определение параметров зубчатых колес по их замерам
2. Изучение конструкции червячного редуктора
3. Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора, применяемого в приводе станка – качалки

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Определение центра тяжести плоской составной фигуры

Цель работы: Определение координат центра тяжести плоской фигуры сложной формы.



ПК 1.1. Осуществлять работы по подготовке единиц оборудования к монтажу.

ПК 1.2. Проводить монтаж промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Определение центра тяжести плоской составной фигуры



Студент должен изучить соответствующий раздел теоретического курса, уяснить цель работы и методику выполнения.
Перед началом лабораторной работы преподаватель проверяет готовность студента к выполнению работы и принимает решение о допуске к выполнению работы.

Тема 1.6 Центр тяжести.

Лекция 1.6.1

- Сила тяжести тела как равнодействующая вертикальных сил тяжести.
- Центр тяжести тела.
- Центр тяжести простых геометрических фигур и стандартных профилей.

Внимание! Лекция содержит контрольные вопросы.



Лабораторная работа 1.

Ограничено Недоступно, пока не выполнено: Элемент курса **Лекция 1.6.1** должен быть отмечен как выполненный



Лабораторная работа 1. "Определение центра тяжести плоской составной фигуры".

Цель: Научиться определять центр тяжести сложной плоской фигуры аналитическим способом.

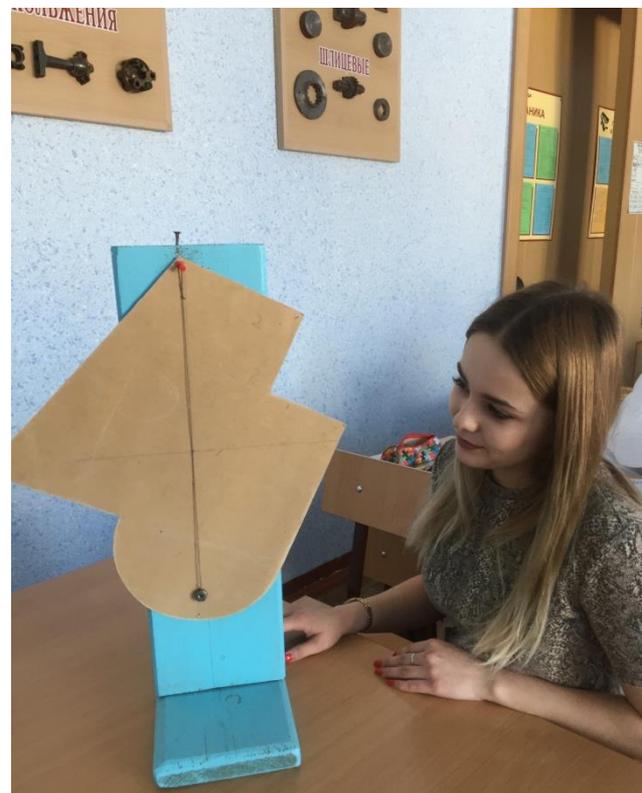
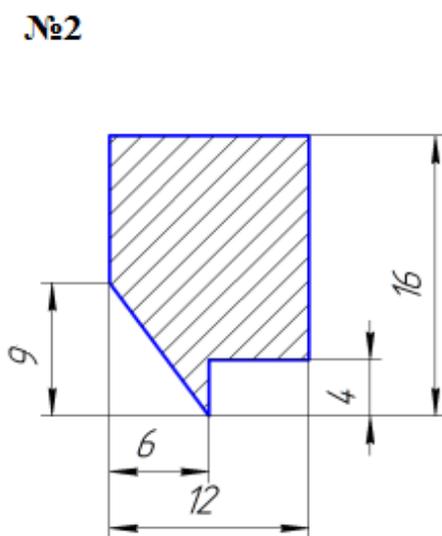
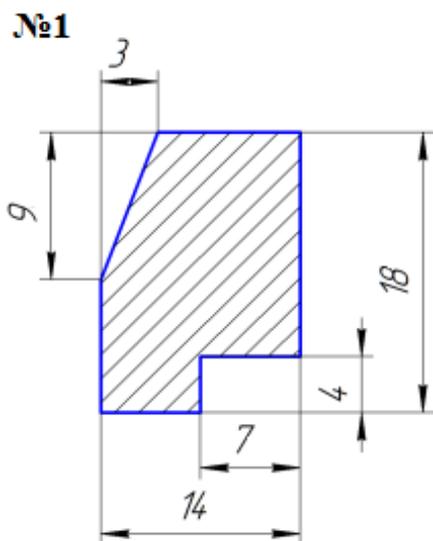
Оборудование: Чертёжные принадлежности, калькулятор.

Методические указания содержат теоретическое обоснование, порядок выполнения работы, варианты заданий.

Перед выполнением работы просмотрите видеолекцию по теме: <https://cloud.mail.ru/public/RHPo/CQaocbEKq>

 МУ ЛАБ 1.doc

 раб тетр ЛР1.doc



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Статистическая балансировка вращающихся деталей машин

Цель: освоение метода статического уравнивания ротора на установке для уравнивания вращающихся масс типа ТТМ-35М



ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ПК 2.2. Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.

ПК 2.3. Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.

ПК 2.4. Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.

Тема 1.10 Основные понятия и аксиомы динамики. Движение материальной точки. Метод кинетостатики.

Лекция 1.10.1. Основные понятия и аксиомы динамики. Движение материальной точки. Метод кинетостатики

Закон инерции. Основной закон динамики. Масса материальной точки. Закон независимости действия сил. Закон равенства действия и противодействия. Свободная и несвободная материальные точки. Сила инерции при прямолинейном и криволинейном движениях. Принцип Даламбера. Понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин. Уравновешивание (балансировка) вращающихся масс.

Тест по теме 1.10.

Представлены 3 варианта контрольных карточек.

Номер варианта определяете так: первые 3 человека - варианты №1-3 и так далее.

Работу выполняете так:

- Ответы **на устные вопросы** подчеркиваете в карточке, или записываете так :
- вопрос 1 - вариант ответа 4 ;
- **задачи решаете**, ответ округляете до ближайшего значения из представленных в вариантах ответа.

Отправляете на проверку.

- **Обязательно пишете в карточке свою фамилию.**

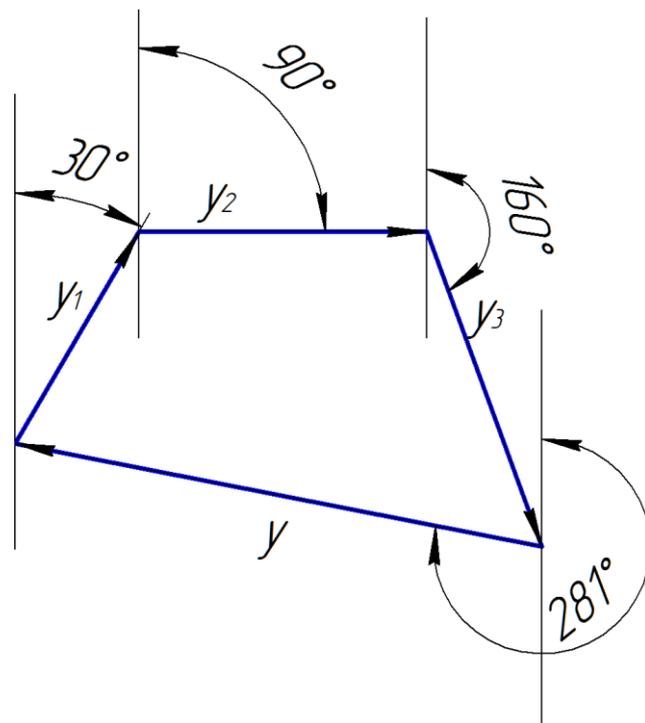
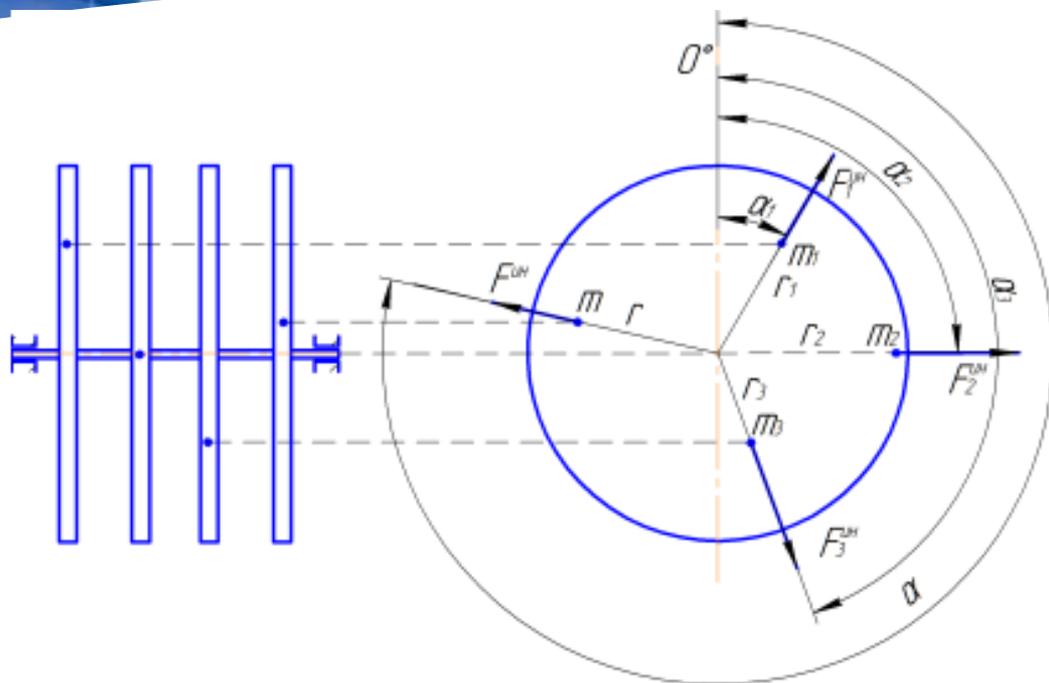
Самостоятельная работа 4.

Тема: Понятие балансировке вращающихся деталей машин.

Цель: Иметь понятие о неуравновешенных силах инерции и их влиянии на работу машин.

- Выполнить конспект, отвечая на поставленные вопросы.
- Просмотреть видеофильм <https://cloud.mail.ru/public/3Rpx/2X6JCvrKp>





№ диска	G_i (г)	r_i (мм)	α_i (град)	$G_i r_i$ (г·мм)	Y_i (мм)
1	60	70	30	4200	42
2	50	50	90	2500	25
3	40	50	160	2000	20
Ответ:	G - задаемся	r - вычисляем	α - замер	y·100	y - замер

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Статическая балансировка вращающихся деталей машин

Цель работы: освоение метода статического уравновешивания ротора на установке для уравновешивания вращающихся масс типа ТТМ-35М.

Оборудование: Установка для уравновешивания вращающихся масс типа ТММ-35М с набором грузов в 40, 50, 60 и 70г (по 3 штуки).

1) Заполняем таблицу 1 (по данным преподавателя).

Таблица 1

№	G_i (г)	r_i (мм)	α_i (град)	$G_i r_i$ (г мм)	y_i (мм)
1					
2					
3					
Ответы	$G =$	$r =$	$\alpha =$	$G \cdot r =$	$y =$

2) В масштабе 1: 100 строим замкнутый векторный многоугольник.

С чертежа снимаем: y (мм); угол α (град); находим произведение $G \cdot r = y \cdot 100$.

Все данные заносим в таблицу 1 (строка – Ответы).

3) Зная вес G , (г), определяем требуемое расстояние r , (мм), заносим в таблицу 1.

$$r = G \cdot r / G$$

Контрольные вопросы:

- 1 Почему необходимо уравновешивать вращающиеся детали?
- 2 Как должен быть расположен уравновешивающий груз при статической балансировке относительно центра тяжести детали (сверху, снизу, без разницы)?
- 3 При каких условиях работы детали можно ограничиться только статической балансировкой?
- 4 Для каких деталей необходима динамическая балансировка?

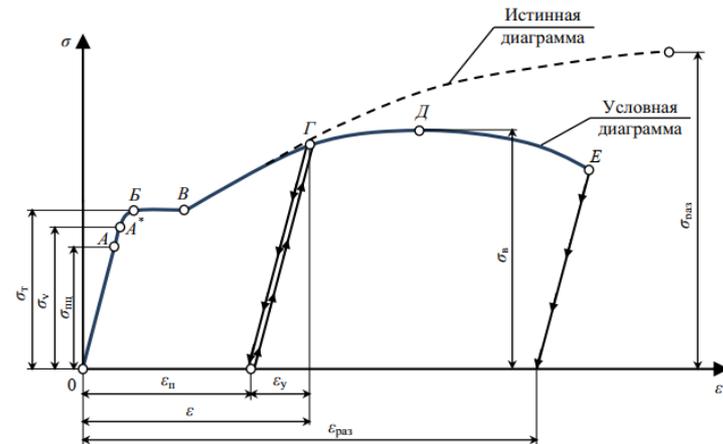
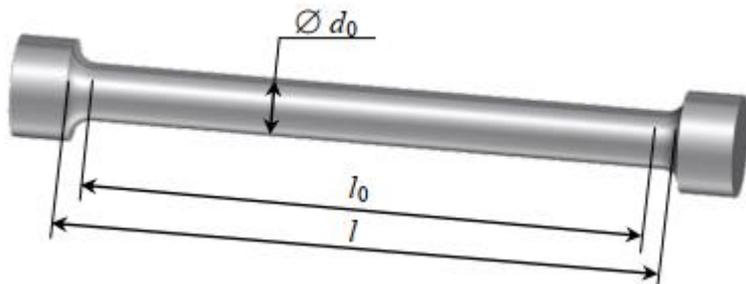
Ответы на контрольные вопросы:

Вывод

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Испытание материалов на растяжение

Цель работы: Изучить поведение материала при растяжении до разрушения; получить диаграмму растяжения и установить основные механические характеристики материала образца.



уметь:

– определять напряжения в конструктивных элементах

знать:

– методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации

– ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.;

– ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

Тема 2.2 Растяжение (сжатие)

Лекция 2.2.1. Внутренние силовые факторы. Напряжения. Эпюры.



Самостоятельная работа 5

Домашнюю расчетно-графическую работу выполнять в тетради для СРС. Ответ прикреплять в данной теме.

Не забудьте площадь поперечного сечения стержня A из кв. см перевести в кв. мм.

Не забудьте значение силы из кН перевести в Н.

Срок сдачи - четверг, 22.10.

Лекция 2.2.2 Деформации. Закон Гука



Тест по теме: "Деформации. Закон Гука"

Данный тест предназначен для текущего контроля изученного материала по теме "Деформации. Закон Гука", а также для защиты самостоятельной работы 5.

Лекция 2.2.3. Испытание материалов на растяжение. Механические характеристики материалов



Тест по теме "Механические характеристики материалов"



Лабораторная работа 3

Ограничено Недоступно, пока не выполнено:

- Элемент курса **Лекция 2.2.3. Испытание материалов на растяжение. Механические характеристики материалов** должен быть отмечен как выполненный
- Элемент курса **Тест по теме "Механические характеристики материалов"** должен быть отмечен как выполненный

Лабораторная работа 3 "Испытание материалов на растяжение" виртуальная.

Первая подгруппа устанавливает материал образца сталь Ст4;

Вторая подгруппа - сталь Ст5.

Порядок работы:

1) Скачать файлы:

- методические указания,
- рабочую тетрадь для выполнения лабораторной работы,
- файл с программой st.exe., моделирующей процесс растяжения образца.
- **Программу сохраните на своем компьютере! В этой же программе будете выполнять лабораторные работы 4, 5.**

2) Внимательно прочтите методические указания.

3) В программе выполняете работу "Испытание материалов на растяжение".

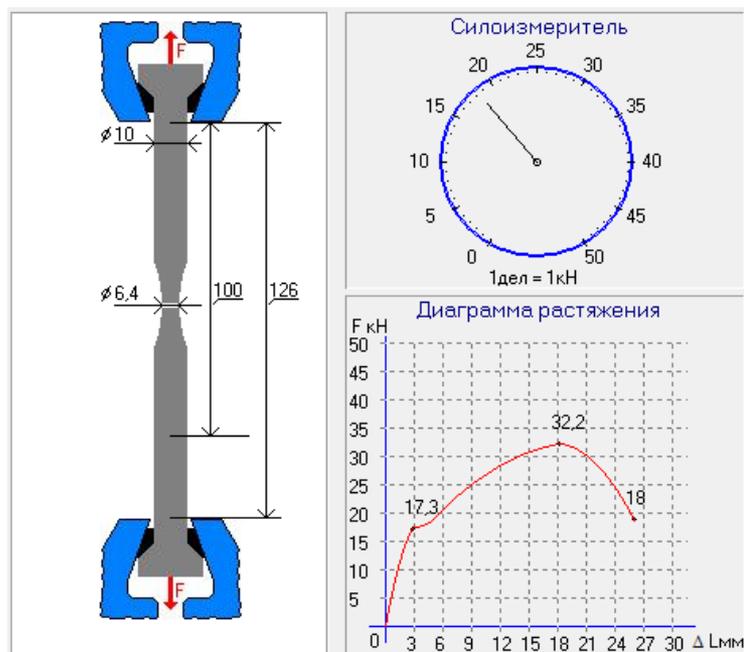
Задаете соответствующую марку материала.

Выполняете опыт. Из данных программы заполняете таблицу 3.1. и чертите график 3.1 (в масштабе, по точкам; с помощью карандаша и линейки).

Далее выполняете расчеты, вводите полученные данные в таблицу 2 программы, проверяете.

После проверки заполняете ручкой таблицу 3.2.

По данным таблицы 3.2. строите диаграмму.



Выбор материала Результаты опыта

Начальный диаметр (D_0)	10 мм.
Начальная длина (L_0)	100 мм.
Площадь поперечного сечения (A_0)	78,5 мм ²
Диаметр после разрыва (D)	6,4 мм.
Длина после разрыва (L)	126 мм.
Усилие текучести (F_m)	17,3 кН.
Максимальное усилие (F_{max})	32,2 кН.
Усилие в момент разрыва ($F_{раз}$)	18 кН.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Испытание материалов на растяжение

Цель работы: Изучить поведение материала при растяжении до разрушения; получить диаграмму растяжения и установить основные механические характеристики материала образца.

Оборудование: ПК, чертежные принадлежности.

1 Выполняем эскиз образца из стали _____ до испытания, проставляем размеры.

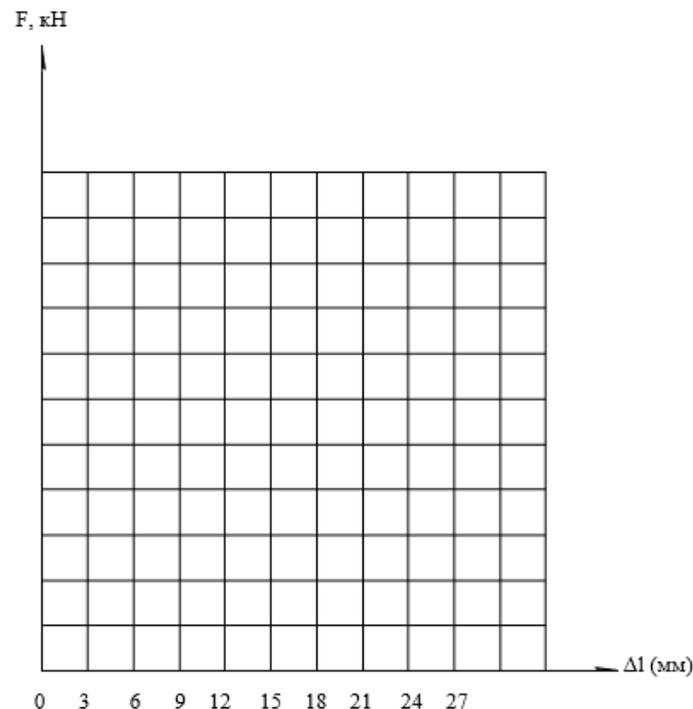
1 Выполняем опыт, заполняем таблицу 1.

Таблица 1

Параметры	Обозначение	Единицы измерения	Результаты
Начальный диаметр	D_0	мм	
Начальная длина	L_0	мм	
Начальная площадь поперечн. сечения	A_0	мм ²	
Диаметр после разрыва	D	мм	
Длина после разрыва	L	мм	
Усилие текучести	F_T	кН	
Максимальное усилие	$F_{плд}$	кН	
Усилие в момент разрыва	$F_{раз}$	кН	

3 Выполняем эскиз образца после испытания, проставляем размеры.

4 По данным таблицы 1 строим диаграмму растяжения образца в координатах $F, \Delta l$. Обозначаем все характерные точки.



5 Определяем механические характеристики, полученные данные размещаем в таблице 2.

Тема 4. Зубчатые передачи

Зубчатые передачи

Лекция 4.1. Общие сведения, классификация.

- Общие сведения о зубчатых передачах.
- Характеристики, классификация и область применения зубчатых передач.
- Основы теории зубчатого зацепления.
- Краткие сведения об изготовлении зубчатых колес.

Лекция содержит тест по теме.

Лекция 4.2 Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения.



Тест по теме 4.2 "Геометрические параметры прямозубых передач"



Лабораторная работа 1

Ограничено Недоступно, пока не выполнено:

- Элемент курса **Лекция 4.2 Прямозубые цилиндрические передачи. Геометрические соотношения.** должен быть отмечен как выполненный
- Элемент курса **Тест по теме 4.2 "Геометрические параметры прямозубых передач"** должен быть отмечен как выполненный

Лабораторная работа 1

Изучение конструкции и определение параметров зубчатых колес по их замерам

Цель: Научиться определять размеры прямозубого цилиндрического колеса замером и вычислением, выполнять эскиз колеса в масштабе.

Скачиваете методические указания, в них теория, ответы на контрольные вопросы, варианты заданий.

Работаете или в распечатках (от руки), можно на листах в клетку, правила оформления соблюдаете.

Все эскизы выполняете по правилам инженерной графики, в том числе правильно указываете размеры, наносите размерные линии.



При оценке работы учитывается правильность расчетов и выполнения эскиза, аккуратность, срок сдачи, самостоятельность.

Задание к лабораторной работе.

При ремонте зубчатых передач нередко приходится сталкиваться с необходимостью изготовления только одного из колес пары.

При этом геометрические параметры зубчатого колеса можно определить замером натурального образца и расчетным путем.

Параметры зубчатого колеса, полученные замером, даны в таблице задания.

- 1) Определить недостающие параметры расчетным путем.
- 2) **Выполнить эскиз зубчатого колеса по своим размерам в масштабе 1:1.**
- 3) Эскиз выполнять карандашом, с применением линейки.
- 4) Все размеры наносить в соответствии с правилами черчения.
- 5) Нанести на эскизе недостающие размеры и линии (осевую, диаметра делительной окружности).

Форма зубчатого колеса – на рисунке:



Данные к работе:

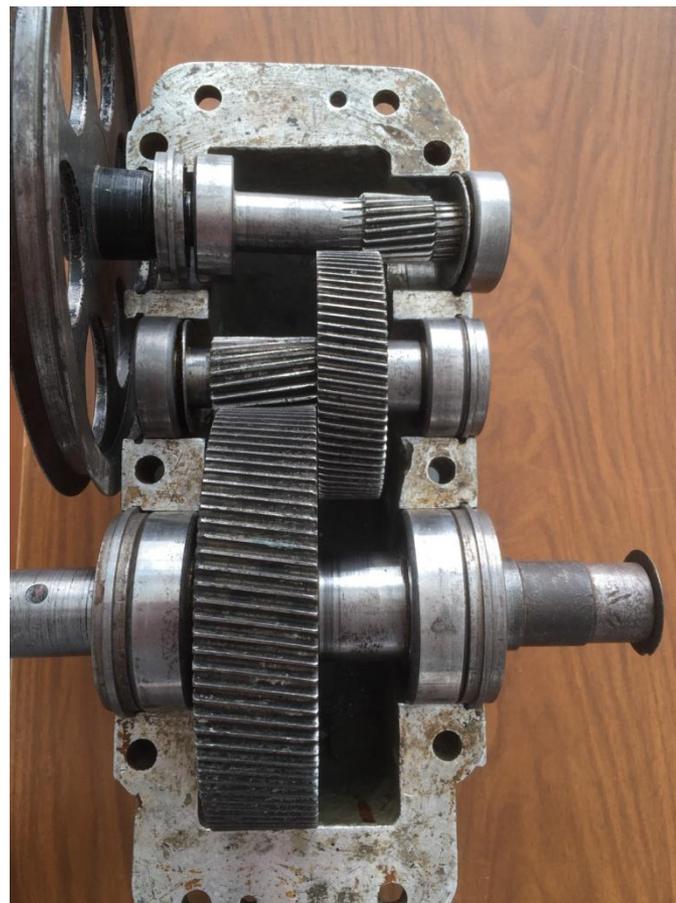
№	Величина	Обознач.	Вар. 1	Вар. 2	Вар.3	Вар. 4	Вар.5
1	Число зубьев	Z	20	24	30	36	60
2	Диаметр вершин, мм	d_a	88	130	128	114	124
3	Ширина венца, мм	b	20	24	20	22	25
4	Диаметр посадочного отверстия, мм	d_0	30	40	30	26	32



Лабораторная работа 2

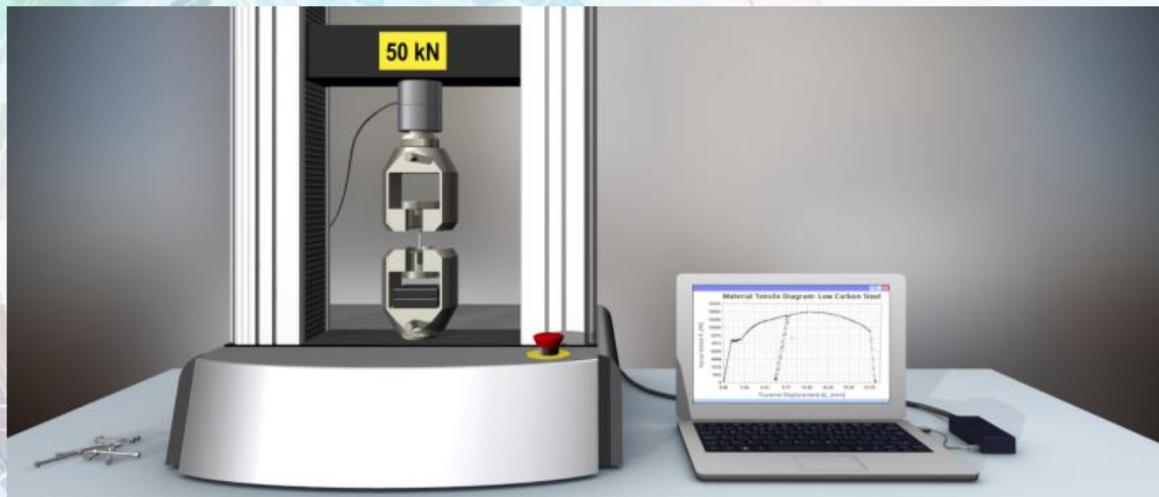
Изучение конструкции цилиндрического зубчатого редуктора, применяемого в приводе станка – качалки.

- Скачиваете 2 файла: методические указания и рабочую тетрадь.
- В рабочей тетради (распечатке) выполняете работу (можно от руки, можно печатным способом). **Все расчеты должны быть! Не забываем указать марку редуктора! МАРКА - это тип-типоразмер- исполнение.**
- **Точность всех расчетов, за исключением указанных - 0,000. Углы - также.**
- Если нет возможности распечатать заготовку-выполняете решение на листе в клетку, оформляете по правилам!
- Работу выполняйте аккуратно, четко. Далее фотографируете и отправляете на проверку. Не забудьте указать в угловом штампе вашу фамилию. **Файл имеет имя, например: ОП Иванов**
- Внимательно изучите теоретическое обоснование в методических указаниях.
- Скачать или посмотреть лекцию по теме "Редукторы"вы можете по ссылке: <https://cloud.mail.ru/public/2ksy/5Fs7MxjL9>
- Для закрепления посмотрите видео, поясняющее конструкцию редуктора.



Виртуальные лаборатории и технические симуляторы

Программный лабораторный комплекс "Сопротивление материалов"



Виртуальная лаборатория сопротивления материалов – это интерактивное программное обеспечение, предназначенное для имитационного выполнения лабораторных работ по курсу сопротивления материалов студентами технических специальностей высших и средних учебных заведений.

Лабораторный комплекс
"Физика. Механика"

Лабораторный комплекс
"Физика. Термодинамика"

**Лабораторный комплекс
"Сопротивление материалов"**

Лабораторный комплекс
"Безопасность
жизнедеятельности"

Лабораторный комплекс
"Гидравлика"

Лабораторный комплекс
"Открытые потоки"

Виртуальная лаборатория
"Гидравлическое
моделирование кольцевых,

<https://www.sunspire.ru/products/strength-of-materials/>

Виртуальная лаборатория Сопротивление материалов

ЦЕЛЬ ОПЫТА:

Определение механических характеристик материала при растяжении.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ:

Испытания на растяжение образцов материалов проводятся с целью экспериментального определения механических характеристик: предела текучести, предела прочности, истинного сопротивления разрыву, относительного удлинения и относительного сужения после разрыва. При испытании на растяжение образец определенной формы и размеров из исследуемого материала прочно закрепляется своими концами (головками) в захватах испытательной машины и подвергается непрерывному плавному деформированию до разрушения. При этом регистрируется зависимость между растягивающей нагрузкой и удлинением расчетной части образца в виде диаграммы растяжения образца.

ВЫХОД

ENGLISH

АВТОРЫ

ЗАПУСК

1. Испытание образцов материалов на растяжение

2. Испытание образцов материалов на сжатие

3. Испытание образцов материалов на кручение

4. Определение постоянных упругости изотропных материалов

5. Прямой изгиб стержня

6. Косой изгиб стержня

7. Исследование напряжений и перемещений в плоской раме

8. Исследование напряжений в стержне большой кривизны

9. Сложное напряженное состояние

Виртуальная лаборатория Сопротивление материалов

ЦЕЛЬ ОПЫТА:

Экспериментальное определение механических характеристик материала при кручении.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ:

Испытание на кручение образцов материалов проводится с целью экспериментального определения механических характеристик при чистом сдвиге: модуля сдвига, предела текучести, предела прочности, а также оценить характер разрушения (сдвиг, отрыв). При испытании на кручение образец из исследуемого материала прочно закрепляется головками в захватах испытательной машины и подвергается непрерывному плавному деформированию до разрушения. При проведении испытаний образцов на кручение должны соблюдаться следующие основные условия: качественное центрирование образца в захватах испытательной машины, плавность нагружения и разгрузки, отсутствие продольной силы.

1. Испытание образцов материалов на растяжение

2. Испытание образцов материалов на сжатие

3. Испытание образцов материалов на кручение

4. Определение постоянных упругости изотропных материалов

5. Прямой изгиб стержня

6. Косой изгиб стержня

7. Исследование напряжений и перемещений в плоском состоянии

8. Исследование напряжений в стержне большой крутильности

9. Сложное напряженное состояние

МЕНЮ

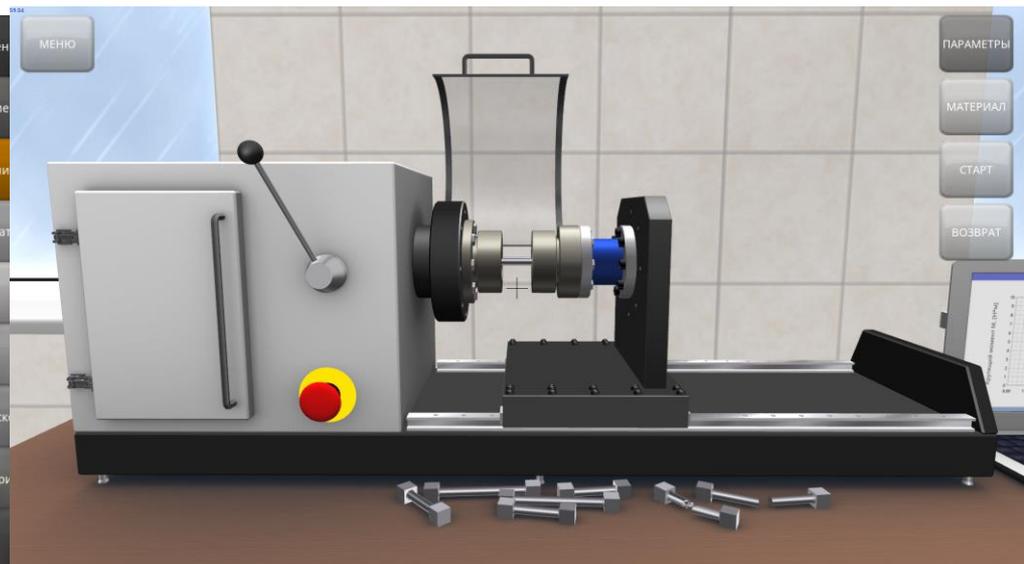
ПАРАМЕТРЫ

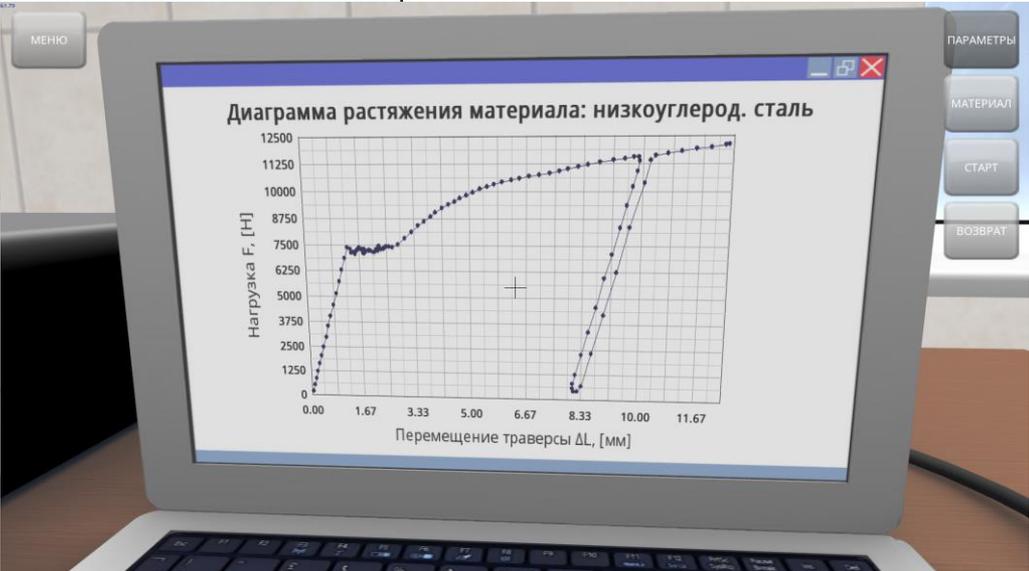
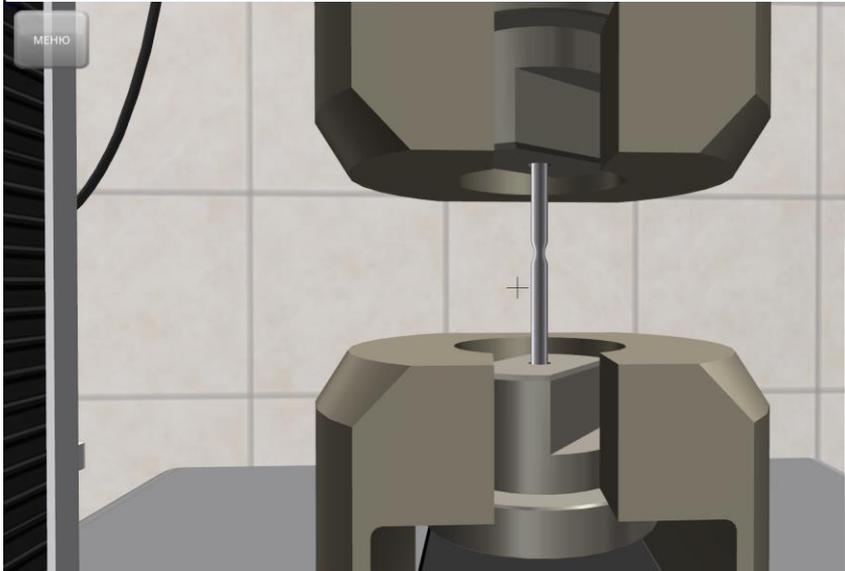
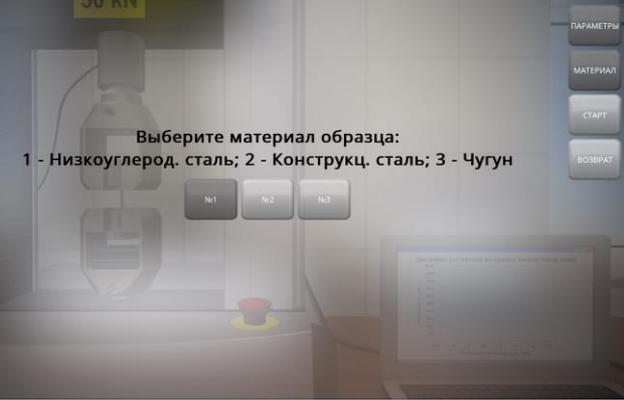
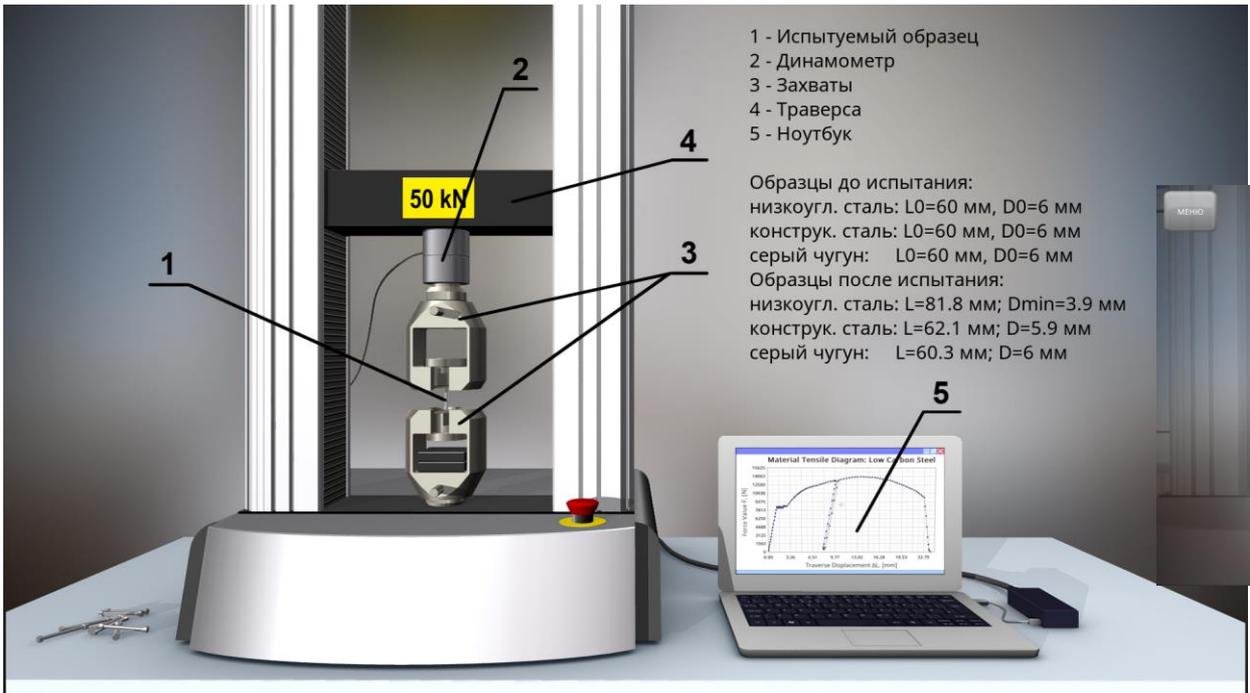
МАТЕРИАЛ

СТАРТ

ВОЗВРАТ

ВЫХОД ENGLISH АВТОРЫ ЗАПУСК





Виртуальная лаборатория Сопротивление материалов

ЦЕЛЬ ОПЫТА:

Экспериментальное и теоретическое определение напряжений и перемещений в балке двутаврового сечения при прямом изгибе. Экспериментальная проверка закона распределения нормальных напряжений при чистом изгибе.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ:

Основным элементом лабораторной установки является: стержень двутаврового сечения из алюминиевого сплава, установленный на двух опорах. Нагружение стержня осуществляется через коромысло, которое одновременно является упругим элементом силоизмерителя. Средняя часть стержня (между опорами коромысла) находится в условиях чистого изгиба. В среднем сечении стержня наклеены семь тензорезисторов фольгового типа. Тензорезисторы установлены в направлении продольной оси балки и позволяют измерить деформацию в соответствующих точках.

1. Испытание образцов материалов на растяжение

2. Испытание образцов материалов на сжатие

3. Испытание образцов материалов на кручение

4. Определение постоянных упругости изотропных материалов

5. Прямой изгиб стержня

6. Косой изгиб стержня

7. Исследование напряжений и перемещений в плоской раме

8. Исследование напряжений в стержне большой кривизны

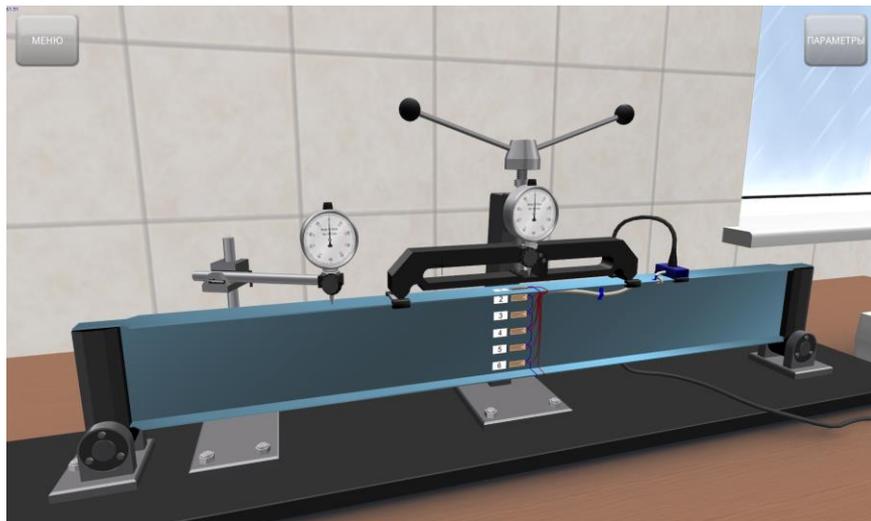
9. Сложное напряженное состояние

ВЫХОД

ENGLISH

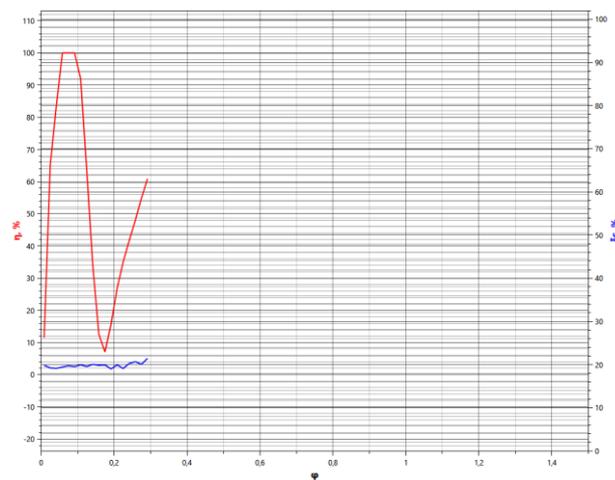
АВТОРЫ

ЗАПУСК





Исследование влияния режимов работы привода на КПД клиноременной передачи



**Благодарю
за внимание!**