**Сдвиг и кручение:** Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного тела (без вывода). Построение эпюр крутящих моментов. Основные гипотезы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Угол закручивания

Теоретическое занятие

Специальность: 08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений

ФИЗИКА

ОП.03 Техническая механика

Тема 2.4. Сдвиг и кручение: Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного тела (без вывода). Построение эпюр крутящих моментов. Основные гипотезы. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Угол закручивания

Преподаватель:

Галина Валерьевна Пантина

2023

**Сценарий учебного занятия**

**I часть (СДВИГ)**

1. **Организационный этап занятия.**

**а).** **Организационный момент**

**б). Вхождение в тему и создание условий для осознанного восприятия нового материала** (20 мин)

***Целеобразование***

Преподаватель демонстрирует слайд, на котором изображен строительный кран.

Примерные вопросы, которые задает преподаватель:

1. *Что такое деформация?*

*(Ответ: Деформацией твердого тела называется изменение его размеров и объема, которое обычно сопровождается изменением формы тела)*

1. *Перечислите виды деформаций, которые испытывает кран?*

*(Ответ: Растяжения, сжатие, изгиб)*

На каждую парту выдается набор карточек с видами деформаций и их понятиями. Задание: соотнести вид деформации и его понятие.

По окончании выполнения задания преподаватель проверяет выполнение, демонстрирует с помощью модели твердого тела каждый вид деформации и задает вопрос:

*Какие из представленных на карточках виды деформации вы не отнесли к крану?*

Обозначается основная тема занятия: «Сдвиг и кручение», а также цель: «Формирование представления об особенностях проявления деформаций сдвига и кручения при организации строительных работ».

Определяются задачи занятия, преподаватель задает наводящий вопрос:

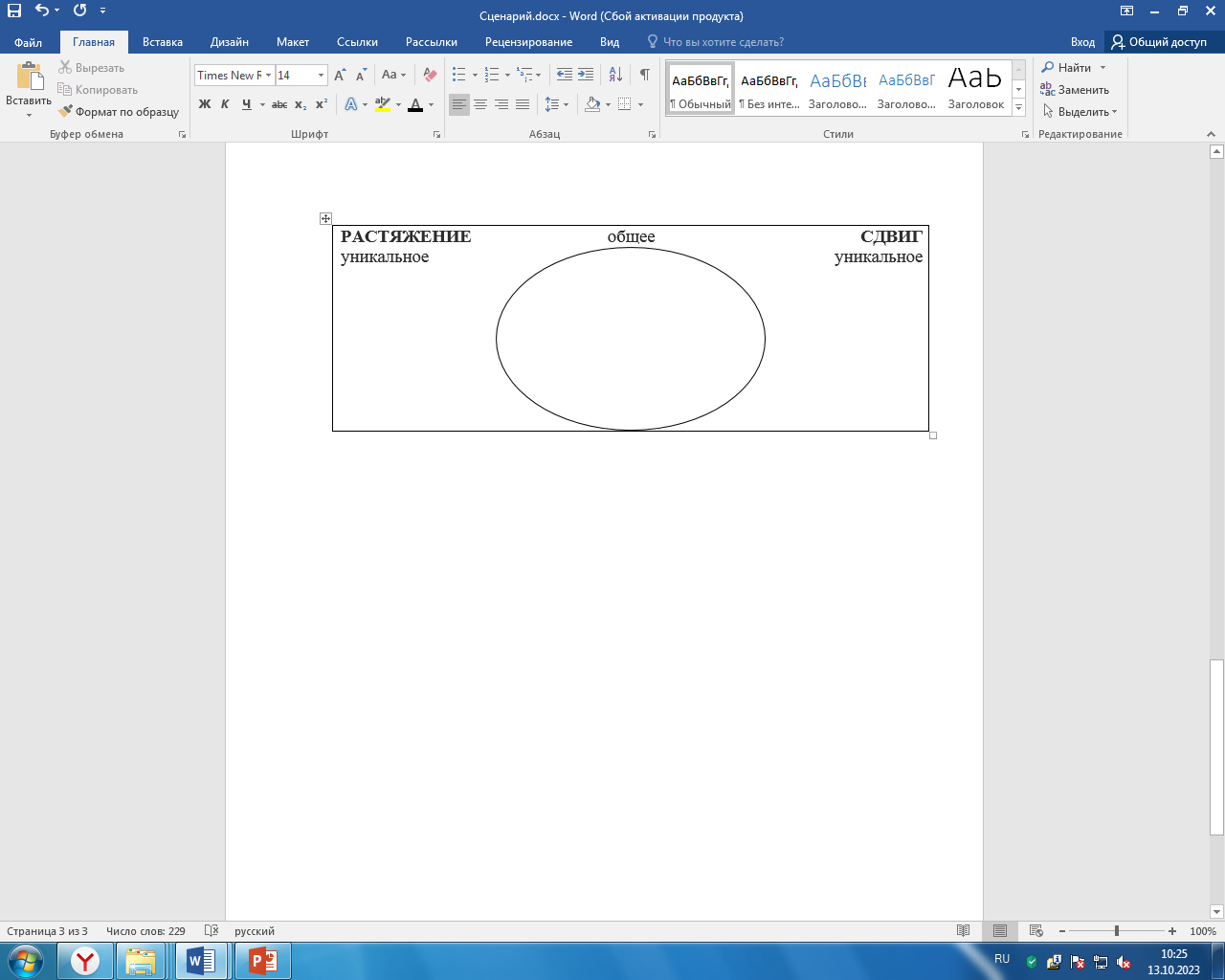
*Чтобы строить дома, что вы должны знать о деформациях сдвига и кручения?*

Обозначаются задачи занятия:

* обеспечить усвоение следующих понятий и законов: сдвиг, чистый сдвиг, закон Гука для сдвига, кручение
* научиться решать задачи на применение основных характеристик деформаций сдвига и кручения
* сформировать навыки построения эпюр крутящих моментов
* познакомиться с основными гипотезами (допущениями) о материалах и напряжениях в них.

***Мотивация деятельности обучающихся***

Используется прием технологии развития критического мышления (ТРКМ) «Общее-уникальное». Студентам предлагается заполнить схему:

Суть методики заключается в сопоставлении ряда однородных элементов. Обучающиеся должны подобрать необходимые для сравнения элементы, вычленить в них общее и уникальное, свойственное только этому конкретному элементу, и распределить их и их качества в схему.

В задании предлагается сравнить два вида деформации: растяжение, оно было изучено на предыдущем занятии, и сдвиг (новая тема).

Задание проверяется, делается акцент на дальнейшую работу с данной схемой (возвращаются к ней в конце занятия).

**2.Основной этап занятия.**

**а).** **Освоение нового материала** (15 мин)

Лекция с элементами беседы **«**Чистый сдвиг. Закон Гука для сдвига. Зависимость между тремя упругими постоянными для изотропного тела».

Преподаватель задает вопрос:

- Какой вид деформации называется сдвигом?

- Какую деформацию можно назвать чистым сдвигом?

Записывается определение чистого сдвига: «Чистый сдвиг – вид плоского напряженного и деформированного состояния, при котором на двух взаимно перпендикулярных площадках действуют только касательные напряжения, а нормальные напряжения отсутствуют»

Преподаватель задает вопрос:

- Как вы думаете, от чего зависит угол сдвига?

Преподаватель озвучивает закон Гука для сдвига, студенты записывают формулу:



Преподаватель делает акцент на взаимосвязи трех упругих постоянных:



Преподаватель задает вопрос:

- Назовите величины, входящие в формулу.

Преподаватель обращает внимание, что коэффициент μ еще не изучен и с его названием связано следующее задание.

**б).** **Применение изученного материала** (50 мин)

Студентам предлагается выполнить задание №3:«Определите фамилию ученого, именем которого назван коэффициент µ в изученной ранее формуле. Для этого необходимо решить задачи и соотнести ответы с буквами в таблице».

В результате выполнения задания определяют фамилию ученого «ПУАССОН». Преподаватель демонстрирует слайд с портретом ученого и его основными достижениями.

**в).** **Рефлексия, подведение итогов первого этапа занятия** (15 мин)

Студентам предлагается вернуться к схеме, которую заполняли в начале урока, дополнить ее изученным материалом, сделать вывод о результатах работы.

**II часть (КРУЧЕНИЕ)**

**г). Мотивация деятельности обучающихся** (15 мин)

Студентам предлагается познакомиться с текстом задачи из задания №4 и ответить на вопросы:

1. *Каким простым механизмом является кран?*
2. *Зачем у подъемного крана делают противовес?*
3. *Какой закон используется для расчета параметров рычага?*
4. *Перечислите устройства, механизмы, приспособления в строительстве, где используется правило рычага.*

Задание минигруппам: «Решить задачи соответственно по рядам №1,2,3, сфотографировать, разместить фотографию в чате группы информационно—коммуникационной платформы СФЕРУМ».

Преподаватель делает акцент на правиле рычаге, где используется произведение силы на плечо, т.е. момент силы.

**д).** **Освоение нового материала** (20 мин)

Работа с текстом по теме «Момент силы. Условие статистического равновесия для вращательного движения». Для выполнения задания №5 предлагается выписать необходимые понятия и формулы, а затем решить задачу.

**е).** **Освоение нового материала** (15 мин)

Лекция с элементами беседы «Построение эпюр крутящих моментов».

Преподаватель объясняет материал, делает акцент на основных этапах расчета и построения эпюр, затем решает задачу-пример 6.0.

**ж).** **Применение изученного материала** (15 мин)

Решение задач №6.1, 6.2 по вариантам с взаимопроверкой (правильные решения выкладываются после проверки преподавателем в чате группы информационно—коммуникационной платформы СФЕРУМ), эпюры на слайде.

**з).** **Освоение нового материала** (20 мин)

Работа с текстом. Используется прием ТРКМ «Верно-неверно», необходимо заполнить таблицу по теме «Основные гипотезы (допущения) о материале. Напряжения в поперечных сечениях бруса. Угол закручивания».

Студентам предлагается при работе с текстом заполнить таблицу с утверждениями, составленными по изучаемой теме, и расставить знаки: если согласны с предложенным утверждением, то ставится знак «+» (плюс), если – не согласны, то «-» (минус).

После выполнения задание проверяется фронтально.

1. **Заключительный этап занятия.(5 мин)**

Рефлексия проводится в ходе выполнения задания: студентам предлагается соотнести части крана и виды деформации, например: трос – растяжение, кручение; стрела – сдвиг, изгиб и т.д.

Далее объявляются оценки, а также домашнее задание:

1. Вклеить в тетрадь карточки с понятиями различных видов деформации
2. Составить задачу по теме занятия и решить ее.