



Негосударственное частное образовательное учреждение
высшего образования
«Технический университет УГМК»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ВЫПОЛНЕНИЮ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ**

Направление подготовки

22.03.02 Metallurgy

Профиль подготовки

Metallurgy of non-ferrous metals

Уровень высшего образования

Applied Bachelor

Рассмотрено на заседании кафедры Metallurgy
Одобрено Методическим советом университета 30 июня 2021 г., протокол № 4

г. Верхняя Пышма
2021

Задания и методические указания к выполнению расчетно-графических работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины «Сопротивление материалов».

Код направления и уровня подготовки	Название направления	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
22.03.02	Металлургия	04.12.2015	1427

Автор – разработчик /Дата создания/	Черногубов Дмитрий Евгеньевич, к.т.н., доцент	
Эксперт	Скопов Геннадий Вениаминович, главный специалист Управления стратегического планирования ООО «УГМК-Холдинг», д-р техн. наук	
Заведующий кафедрой «Металлургия» /Дата утверждения/	Мастюгин Сергей Аркадьевич, д-р техн. наук, доцент	
Продолжительность модуля/дисциплины:	216 часов (6 ЗЕ)	
Место проведения	Учебные аудитории Технического университета УГМК	
Цель модуля/дисциплины:	По окончании обучения бакалавры будут: - знать основы расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, принципы выбора и конструирования типовых деталей машин; - уметь выполнять расчеты на прочность и жесткость деталей машин и механизмов; - уметь определять механические характеристики материалов при различных видах испытаний; - сочетать теорию и практику для решения инженерных задач.	

Расчетно-графических работ по дисциплине «Сопротивление материалов» предусмотрена на 2 курсе в 3 семестре в объёме 13 часов и в 4 семестре в объёме 14 часов (очная форма обучения). Она является составной частью самостоятельной работы бакалавров.

Целями расчетно-графических работ являются:

- развитие навыков творческой самостоятельной работы;
- углублённое изучение вопроса, темы, раздела учебной дисциплины, аналитический обзор литературы по выбранной теме;
- получение практических навыков по расчету на прочность и жесткость стержневых систем.

1.Задание на расчетно-графическую работу

Расчетно-графическая работа структурно является заключительным этапом изучения дисциплины, а организационно проверкой знаний студентов их умения решать практические инженерные задачи. При подготовке работы систематизируются, закрепляются и углубляются навыки практических занятий, поиска и анализа технической информации в специальной литературе.

Структура расчетно-графической работы по своему содержанию носит дифференцированный характер и имеет несколько уровней обучения от репродуктивного через конструктивный до творческого.

Различная степень сложности определяется уровнем готовности студентов.

В соответствии с этим можно выделить три основных вида курсовых работ:

- расчётная - наиболее распространённый вид, направленный на закрепление теоретических знаний и практических умений в рамках изучаемой дисциплины.
- аналитическая - наиболее сложный вид, требующий от студента инициативы и самостоятельности с целью формирования целостной, упорядоченной системы восприятия исследуемых процессов и явлений.

Основанием для выполнения работы является задание, которое представлено во введении.

В задании указана тема работы, перечень подлежащих исследованию вопросов, сроки выполнения.

Тематика работ отвечает изучаемому материалу, приоритетным задачам металлургических предприятий и может быть, например:

- простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем (по вариантам).
- сложные виды деформаций. Расчеты на прочность, жесткость и устойчивость стержневых систем (по вариантам).

Индивидуальность обеспечивается вариантами заданий.

2.Методические указания на выполнение расчетно-графической работы

Методика подготовки и написания расчетно-графической работы состоит из нескольких этапов:

- составление предварительного рабочего плана с примерным кругом вопросов и последовательностью изложения материала. Предварительный план отражает основные направления работы, основную идею, раскрывает ее содержание и характер;
- изучение отобранной литературы предполагает подбор выписок, цитат, фактов, необходимых при написании текста с записью названия источника, издательства и страницы, законодательных материалов, учебных пособий, учебников, монографий, статей, систематизация полученных сведений и их применение в разделах работы;

- составление окончательного плана, суть которого состоит в изучении и систематизации отобранного материала, изменении первоначального варианта плана работы (корректировка направления, изменение объемов разделов и их названий и т.д.);
- написание расчетно-графической работы.

Руководство и консультации в процессе выполнения работы осуществляются преподавателем (руководителем расчетно-графической работы).

Руководитель критически оценивает материал, предложенный студентом, проверяет правильность методики расчета, взаимосвязь решений в различных частях работы. За принятые в работе технические решения, правильность вычислений или обработки экспериментальных данных отвечает студент.

3. Оформление и защита расчетно-графической работы

1. Работа выполняется на формате А4 – 297х210 мм с титульным листом (прил. 1).
2. Объем курсовой работы 30-35 страниц формата А4.
3. Каждую задачу начинать с нового листа. Обязателен заголовок (название задачи). Необходимо привести условия задачи: что требуется сделать и исходные данные.
4. Текстовая часть расчета должна быть выполнена на листах писчей бумаги с одной стороны с оставлением поля 25 мм с левой стороны для подшивки и написана чернилами четко и аккуратно.
5. Схемы и графики должны быть выполнены на листах (формат А4) карандашом или черными чернилами строго в выбранных масштабах и с помощью чертежных инструментов или на компьютере.
6. На схемах следует проставлять как буквенные обозначения, так и числовые значения размеров, нагрузок и опорных реакций с указанием соответствующих размерностей. На графиках следует проставлять обозначения характерных ординат с указанием размерностей.
7. Все вычисления должны выполняться с точностью до трех значащих цифр. При выполнении вычислений зачеркивание сокращаемых величин не допускается.
8. Не разрешается стирать вопросы или замечания, сделанные преподавателем. Исправления проводятся на обратной стороне предыдущего листа в соответствующем месте расчета.
9. Номер строки исходных данных к каждой задаче берется в соответствии с вариантом, указанным преподавателем.

10. Работа, оформленная с нарушением настоящих указаний, не принимается.

Порядок защиты расчетно-графической работы регламентирован руководящими документами университета. Защита проводится в свободное от учебных занятий время и проводится, как правило в последнюю неделю семестра перед экзаменационной сессией. Расписание проведения защит руководители работ доводят до сведения студентов не позднее, чем за неделю до их проведения.

Студенты, не подготовившие или не защитившие в установленные сроки расчетно-графическую работу, к экзаменационной сессии не допускаются.

ТЕМЫ И СОДЕРЖАНИЯ
 расчетно-графических работ по дисциплине
Сопротивление материалов

Вариант 1

Тема: Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

В сопротивлении материалов рассматривают простейшие конструкции составленные из стержней (брусьев). Стержень (брус) – это тело, размеры поперечного сечения которого значительно меньше длины.

Метод сечений (метод РОЗУ – метод определения внутренних усилий в поперечных сечениях стержня). При приложении внешних сил в теле возникают дополнительные внутренние силы взаимодействия между частицами материала. Для определения внутренних сил используем метод сечений.

1. Рассекаем мысленно брус на две части

2. Отбрасываем одну из частей.

3. Заменяем действие отброшенной части на оставшуюся эквивалентными внутренними силами, приведенными к центру тяжести сечения в виде главного вектора R и главного момента M , которые раскладываем на шесть составляющих:

N – продольная сила, вызывающая деформации растяжения-сжатия; Q_y , Q_z – поперечные силы, вызывающие деформации сдвига; M_y , M_z – изгибающие моменты, вызывающие деформации изгиба; M_k – крутящий момент, вызывающий деформацию кручения.

4. Уравновешиваем оставшуюся часть. Записываем уравнения статики в виде суммы проекций всех сил на оси координат и суммы моментов относительно этих осей, 6 уравнений статики: $\sum X=0$ $\sum Y=0$ $\sum Z=0$ $\sum M_x=0$ $\sum M_y=0$ $\sum M_z=0$ По первым буквам выполняемых операций (рассекаем, отбрасываем, заменяем и уравновешиваем) метод сечений называется методом РОЗУ.

Заключение

Список использованных источников

Приложения

Вариант 25

Тема: _____

Содержание

Оглавление

Введение

Литературный обзор

Основная часть

1.

2.

Заклучение

Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»

Кафедра «Металлургии»

РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОТА
по дисциплине «Сопротивление материалов»

Тема: «Простые виды деформаций. Расчеты на прочность и жесткость стержневых систем»

бакалавр гр. _____ :
_____/ФИО /
«__» _____ 201 г.

Руководитель:
_____/_____
К.т.н., профессор
«__» _____ 201 г.