


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
«20» января 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по выполнению заданий**  
**по дисциплине (модулю)**  
**«Современные IT-технологии»**

**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки  
**08.03.01 – "Строительство"**

с профилем  
**"Теплогазоснабжение и вентиляция"**

Форма(ы) обучения: очная, очно-заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-22

Тула 2022 год

## Разработчик(и) методических указаний

Белоусов Р.О., доцент, к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## Состав задания (1-й семестр)

Сдается в электронном виде

Файлы должны храниться в папке с именем №группы\_Фамилия ИО

(пример: **321011\_Бендерская АВ**)

В папке должны находиться следующие файлы:

1. содержание.docx
2. Excel 1.xlsx
3. Excel 2.xlsx
4. Excel 3.xlsx
5. Техническая справка.**docx**
6. Презентация.pptx
7. Макрос. xlsx

## Перечень файлов

1. текстовый файл (word): **содержание.docx**

Первый лист файла: стандартная обложка выполненной работы:

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

*Институт горного дела и строительства*

*Кафедра санитарно-технических систем*

**Задание**  
**по**  
**«Современные IT-технологии»**

Выполнил: студент гр. 321011 Бендерская А.В.

Принял: доц. Белоусов Р.О.

Тула 2022 г.

Второй лист файла: информация о разработчике

Фотография (для документов)

Фамилия, имя, отчество

Дата рождения

Адрес по прописке

Адрес фактического проживания

Контакты (телефон, E-mail, дополнительно – по желанию)

Третий лист файла: перечень остальных файлов папки с кратким (1-3 строки) описанием содержимого данного файла с гиперссылками на них.

2-4. файлы Excel:

Excel 1.xlsx

Excel 2.xlsx

Excel 3.xlsx

В них должны находиться принятые файлы принятые, как: задание №1...3

5. текстовой файл: **техническая справка.doc**

Техническая справка по заданной теме:

Требования:

- В технической справке не должно быть лирических отступлений; не перегружать текст мелкими деталями (например, номерами микросхем, второстепенными протоколами и т.п.).
- Текст должен быть понятен человеку с техническим образованием, не являющемуся специалистом в данной отрасли.
- В теме должны быть раскрыты вопросы практического плана (например, критерии выбора, вопросы эксплуатации и т.п.)
- Отдельной обложки не нужно, достаточно в начале указать тему.
- Объем: не регламентируется (тема должна быть раскрыта, но желательно не более 10 стр.)
- Оформление: единообразие оформления текста

6. Файл с презентацией: **Презентация.pptx**

Презентация по заданной теме:

Требования:

- Объем: 8-12 слайдов.
- В теме должны быть раскрыты вопросы практического плана
- Не перегружать слайды текстом

7. Файл Excel: **Макрос.xlsm**

- На листе Excel поместить полный текст задания и кнопку запускающую макрос.
- Макрос выполнить в виде формы с расположенными на ней окнами для ввода исходных данных, графическим окном с пояснительной схемой (и / или расчетной формулой), окнами для вывода результата.
- Для физических величин должны быть указаны единицы измерения.
- Предусмотреть блокирования явно неверного ввода данных с выдачей пользователю соответствующего сообщения.
- Результаты вычислений выдавать с разумным округлением

- Коэффициенты используемые в формула найти в сети и вынести их значения на форму

**Замечание:** в приведенных формулах все подставляемые величины должны быть в стандартных единицах (а вводимые/выводимые данные могут быть не стандартными)

№ по журналу группы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
№ задания	18	11	9	16	5	1	19	4	2	12
№ по журналу группы	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
№ задания	15	13	17	6	8	3	20	7	10	14

№ заданий:

### 1. Определить плотность газа.

Задается  $R$  (вынести на форму значения для сухого воздуха и кислорода), температура в градусах Цельсия и давление

$$\frac{p}{\rho} = RT,$$

где  $R$  – удельная газовая постоянная,  $T$  – температура в градусах Кельвина;  $p$  – давление, Па;  $\rho$  – плотность.

### 2. Определить высоту поднятия воды $h$ по трещинам в грунте в мм.

Задается  $d$ , мм

$$h = \frac{4\sigma}{\rho g d} .,$$

где  $\sigma$  – коэффициент поверхностного натяжения,  $\rho$  – плотность воды,  $g$  – ускорение свободного падения;  $d$  – диаметр трещин.

### 3. Определить скорость звука в воде $\alpha$

Задается плотность воды  $\rho$  (вынести на форму таблицу зависимости плотности от температуры)

$$\alpha = \sqrt{\frac{E_{\text{ж}}}{\rho}} ,$$

где  $E_{\text{ж}}$  – модуль упругости (сжатия)

### 4. Определить скорость звука в воздухе $\alpha$

Задается температура в градусах Цельсия;  $R$  (вынести на форму значения  $R$  для сухого воздуха и водяного пара)

$$\alpha = \sqrt{1,4RT} .,$$

где  $T$  – температура в градусах Кельвина,  $R$  – удельная газовая постоянная

### 5. Определить высоту подъема раствора в бетономешалке $\Delta h$

Задается диаметр бетономешалки и частота вращения (об/мин)

$$\Delta h = \frac{2\pi^2 n^2 R^2}{g}$$

где  $R$  – радиус бетономешалки,  $n$  - частота вращения (об/сек),  $g$  - ускорение свободного падения.

6. Определить силу давления газа ( $F$ ) на поворотный участок магистрального газопровода  $F$

Задаются диаметр  $d$ , мм; угол поворота  $\alpha$  (град),  $p$  - давление в Барах

$$F = p \frac{\pi d^2}{2} \sin \frac{\alpha}{2}$$

7. Определить напряжение в стенках магистрального водовода  $\sigma$  (Па)

Задаются наружный диаметр  $D$ , мм;  $p$  - давление в Барах, толщина стенок –  $\delta$ , мм

$$\sigma = \frac{pD}{2\delta}$$

8. Определить коэффициент трения в трубах  $\lambda$

Задаются внутренний диаметр  $d$ , мм и шероховатость стенок, мм

$$\lambda = 0,11 \left( \frac{\Delta}{d} \right)^{0,25}$$

9. Определить расход через круглое отверстие  $Q$  (л/с)

Задаются диаметр отверстия  $d$ , мм; глубина над отверстием  $H$ , м

$$Q = 0,62 \omega \sqrt{2gH}$$

где  $g$  - ускорение свободного падения;  $\omega$  - площадь отверстия

10. Определить глубину над отверстием  $H$ , м

Задаются диаметр отверстия  $d$ , мм; расход через круглое отверстие  $Q$  (л/с)

$$Q = 0,62 \omega \sqrt{2gH}$$

где  $g$  - ускорение свободного падения;  $\omega$  - площадь отверстия

11. Определить повышение давления  $\Delta p$  в стальном водоводе при аварийной остановке насосов в барах

Задаются диаметр  $d$ , мм; расход  $Q$ , л/с

$$\Delta p = 10^6 \frac{4Q}{\pi d^2}, \text{ Па}$$

12. Определить расход воды  $Q$  при переливе через дамбу.

Задаются повышение уровня перед дамбой; ширина дамбы  $b$

$$Q = 0,45b \sqrt{2g} H^{3/2}$$

13. Определить увеличение объема жидкости при нагревании

Задаются первоначальный объем, перепад температур,  $\beta_t$  (вынести на форму значения  $\beta_t$  для воды и бензина)

$$\beta_t = \frac{1 \cdot \Delta W}{W \Delta T}$$

где  $W$  – первоначальный объем жидкости;  $\Delta W$  – изменение первоначального объема жидкости при увеличении температуры на величину  $\Delta T$ ;  $\beta_t$  - коэффициент температурного расширения

14. Определить уменьшение объема жидкости при изменении давления

Задается первоначальный объем, перепад давлений (Бар),  $\beta_p$  (вынести на форму значение  $\beta_p$  для воды и бензина)

$$\beta_p = - \frac{1 \cdot \Delta W}{W \Delta p}$$

где  $W$  – первоначальный объем жидкости;  $\Delta W$  – изменение первоначального объема жидкости при увеличении давления на величину  $\Delta p$  (Па); коэффициент объемного сжатия  $\beta_p$

15. Определить, как изменится уровень бензина  $z_n$  в цистерне при разгоне автозаправщика

Задается ускорение ( $a$ ) автозаправщика и длина цистерны  $L$

$$z_n = \frac{a}{g} L.$$

где  $g$  - ускорение свободного падения

16. Определить скорость ( $v$ ) в канале, с сечением в виде равнобедренной трапеции (расширяется вверх).

Задается ширина канала понизу  $b$ , угол наклона боковой стенки  $\alpha$  (град), глубина воды в канале ( $h$ ) и расход ( $Q$ , л/с)

$$v = \frac{Q}{\omega}$$

где  $Q$ , м<sup>3</sup>/с,  $\omega$  - площадь поперечного сечения потока

17. Перевести заданную длину в английские футы, дюймы, метры

Пользователь может ввести исходное значение в любых единицах измерения

18. Перевести заданную температуру по шкале Цельсия в шкалу Кельвина и Фаренгейта

Пользователь может ввести исходное значение в любых единицах измерения

19. Преобразовать введенное давление в Паскали, Бары, кг/см<sup>2</sup>, мм ртутного столба (мм. рт. ст.)

Пользователь может ввести исходное значение в любых единицах измерения

20. Определить, как уменьшится давление  $\Delta p$  при увеличении скорости  $\Delta V$

Задается плотность  $\rho$  (на форму вывести плотности воды и воздуха при стандартных условиях); перепад скоростей

$$\Delta p = \frac{\rho \Delta V^2}{2}$$