

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИнЭО

_____ А.С. Фадеев

« _____ » _____ 2017 г.

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Часть 1

Методические указания и индивидуальные задания
для студентов ИнЭО, обучающихся по направлению
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Составитель Н.М. Семёнов

Семестр	1	2
Кредиты		1
Индивидуальное домашнее задание		№ 1
Самостоятельная работа, часов		34
Формы контроля		зачёт

Издательство
Томского политехнического университета

2017

УДК 001.891

Учебно-исследовательская работа студентов. Часть 1: метод. указ. и индивид. задания для студентов ИнЭО, обучающихся по напр. 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» / сост. Н.М. Семёнов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2017. – 16 с.

Методические указания и индивидуальные задания рассмотрены и рекомендованы к изданию методическим семинаром кафедры интегрированных компьютерных систем управления «___» _____ 2017 г., протокол № ____.

Зав. кафедрой ИКСУ,
кандидат техн. наук _____ С.В. Леонов

Аннотация

Методические указания и индивидуальные задания по дисциплине «Учебно-исследовательская работа студентов», часть 1 предназначены для студентов ИнЭО, обучающихся по направлению 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». Данная часть дисциплины изучается в одном семестре.

В учебном плане направления дисциплина «Учебно-исследовательская работа студентов» относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля. Предусмотрено выполнение заданий, способствующих пониманию проблематики технологических процессов и работы оборудования в нефтегазовой отрасли.

Указаны темы практических занятий. Приведены варианты индивидуального домашнего задания. Даны общие методические указания по выполнению индивидуального домашнего задания.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ.....	5
2.1. Общие методические указания.....	5
2.2. Варианты ИДЗ.....	7
3. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ.....	12
3.1. Требования к защите ИДЗ для студентов, изучающих дисциплину дистанционно.....	12
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4.1. Литература обязательная.....	14
4.2. Литература дополнительная.....	14
4.3. Учебно-методические пособия.....	14
4.4. Internet-ресурсы.....	15

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Учебно-исследовательская работа студентов», часть 1 призвана сформировать у студентов углубленные знания по физическим процессам, нередко встречающимся при работе аппаратов и оборудования в нефтегазовой отрасли.

Познавательная деятельность студентов по дисциплине заключается:

- в самостоятельном изучении теоретических сведений по рекомендованной литературе и учебно-методическим пособиям;
- в подготовке к расчётным работам;
- в выполнении индивидуального задания.

Дисциплина относится к вариативной части междисциплинарного профессионального модуля. Пререквизиты: «Введение в инженерную деятельность», «Информатика 1.2». Кореквизиты: «Математический анализ 1.3», «Физика 1.2», «Программные средства математических расчетов».

После изучения данной части дисциплины студент должен уметь составлять математическую модель процессов, которые соответствуют решению некоторой физической задачи, а также демонстрировать навыки программирования на языке высокого уровня.

2. ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

2.1. Общие методические указания

Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ) состоит в выполнении двух заданий в соответствии с вариантом. Первое задание связано с решением некоторой физической проблемы или задачи. Второе задание предусматривает решение задачи по программированию на языке, которым владеет студент.

В отчёте (MS Word-документ) по ИДЗ должны быть представлены:

1. Первое задание.

1.1. Формулировка задания.

1.2. Теоретические сведения, на основании которых было решено задание.

1.3. Логическое обоснование и необходимые расчёты, подтверждающие правильность полученного решения.

1.4. Выводы по решению задания и полученным результатам.

1.5. Материалы, подтверждающие самостоятельность решения (своеобразный протокол рассуждений, запись процесса продвижения к решению, черновики расчётов...). Желательно вести записи вручную, без использования текстового редактора (MS Word), а затем отсканировать эти черновики с подписью автора на каждом листе и оформить как Приложение к отчёту по учебной исследовательской работе студентов (УИРС).

2. Второе задание.

2.1. Формулировка задания.

2.2. Сведения из информатики, которые были необходимы для решения задачи.

2.3. Блок-схема алгоритма решения задачи.

2.4. Пояснения к блок-схеме.

2.5. Листинг программы.

2.6. Снимки (скриншоты) с экрана компьютера, подтверждающие правильность найденного решения.

2.7. Выводы по решению задачи и полученным результатам.

2.8. Материалы, подтверждающие самостоятельность решения (своеобразный протокол рассуждений, запись процесса продвижения к решению, черновики различных вариантов составления блок-схемы, написания текста программы...). Желательно вести записи вручную, без использования текстового редактора (MS Word), а затем отсканировать

эти черновики с подписью студента на каждом листе и оформить как Приложение к отчёту по УИРС.

3. Заключение.

4. Список использованной литературы.

Номер варианта ИДЗ определяется как число, составленное из двух последних цифр зачетной книжки студента. Если полученное число больше 15, то нужно вычесть 15 столько раз, чтобы получилось число меньше 15.

Например,

Последние цифры номера зачётной книжки	Подлежащий выполнению вариант ИДЗ
11	11 вариант
19	$19 - 15 = 4$ вариант
33	$33 - 15 - 15 = 3$ вариант и т. д.

Оформлять отчёт рекомендуется по стандарту организации СТО ТПУ 2.5.01-2006 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления». Преподавателю должны быть представлены файлы с отчётом по ИДЗ (расширения doc, docx), файлы программы, на которой велось программирование для выполнения второго задания.

Для выполнения ИДЗ рекомендуется использовать источники [1–9].

Технология передачи выполненных работ (ИДЗ, лабораторных, курсовых работ и проектов) на проверку представлена на сайте ИнЭО (раздел «Студенту → Текущий контроль (проверка заданий и работ»)).

Студенты всех форм обучения размещают свои работы на портале ИнЭО, отправляя ИДЗ (отчет по УИРС) преподавателю, который закреплен за данной группой. ИДЗ должно быть представлено в электронном виде, в формате документа (файла) текстового процессора Microsoft Word.

Студенты, обучающиеся с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ): отправляют ИДЗ на проверку, и, в обязательном порядке, получают рецензию на ИДЗ. Правильно выполненные работы студенту не возвращаются. При наличии ошибок в ИДЗ, указанных в рецензии, студент должен их исправить и вновь выслать работу на повторное рецензирование. Студент, не получивший положительной рецензии на ИДЗ, не допускается к сдаче зачета по данной

дисциплины. Для получения зачета студенты ДОТ должны подготовить презентацию и доклад, оформленный по технологии ScreenCast-o-Matic и выслать ссылку на файл преподавателю (см. подраздел 4.2).

2.2. Варианты ИДЗ

Вариант 1

1. Сжатие нефти при опускании на глубину с дневной поверхности.
2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формулам, полученным в пункте 1 данного варианта.

Вариант 2

1. Найти два самых уязвимых места в конструкции вертлюга.
2. Найти формулу, связывающую температуру породы с глубиной погружения в земную поверхность. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по найденной формуле.

Вариант 3

1. Доказать, что размерность коэффициента динамической вязкости нефти μ есть Па·с. Дать обоснованную физическую интерпретацию размерности коэффициента кинематической вязкости нефти ν (ню).
2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, связывающей силу сопротивления движению в зависимости от величины коэффициента динамической вязкости нефти μ .

Вариант 4

1. Рассчитать время, через которое выкипит 1 л воды, поставленной в открытой металлической ёмкости на газовую горелку.
2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

Вариант 5

1. Рассчитать время, через которое испарится 1 л воды, оставленной в открытом сосуде. Рассмотреть два варианта: а) при отсутствии ветра, б) при наличии ветра.

2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

Вариант 6

1. Рассчитать, сколько минут будет виден пар снаружи здания и внутри помещения, если открыть форточку окна в морозную погоду. Температура примерно минус 40 °С. Влажность и давление известны. Почему обычно не наблюдается такое явление при температуре минус 10 °С?

2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

Вариант 7

1. С какой высоты должна упасть градинка (маленький кусочек льда), чтобы во время полёта превратиться в каплю воды и испариться, не долетев до поверхности земли 1 м? Какие условия (температура, давление, влажность) при этом должны быть?

2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

Вариант 8

1. За какое время испарится 1 кг льда при известных давлении, влажности и температуре $t = -20$ °С?

2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

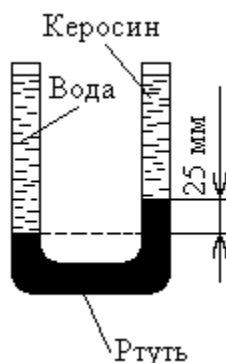
Вариант 9

1. Испытания паровых котлов на прочность производят, нагнетая в них под большим давлением воду. Какое количество воды вытечет из котла вместимостью 1,5 м³, заполненного водой при давлении 12 атм, если котёл дал трещину в верхней своей части?

2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

Вариант 10

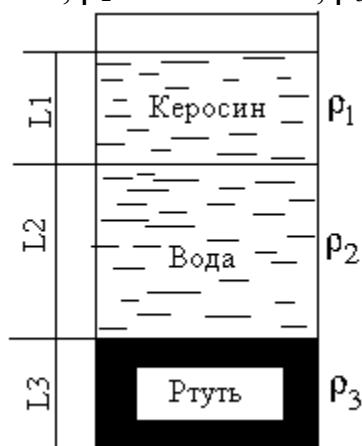
1. U-образная трубка заполнена ртутью, водой и керосином, как показано на рис. Верхние уровни воды и керосина лежат на одной горизонтали. Зная, что разность уровней ртути равна 25 мм, найти высоту столба воды. Плотность ртути равна $13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, плотность керосина равна $0,81 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.



2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

Вариант 11

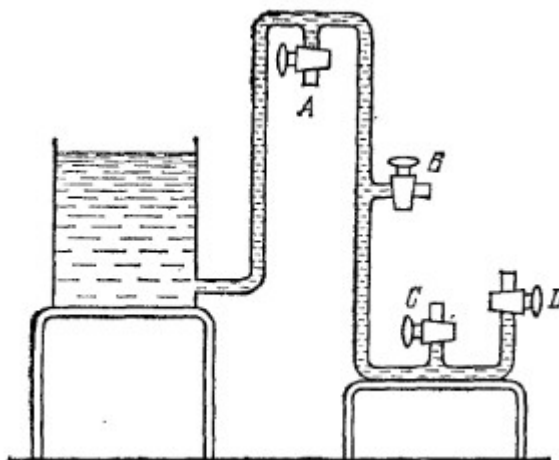
1. Построить график распределения давления в мензурке, заполненной различными жидкостями, как показано на рисунке. Найдите давление на дно мензурки, если $L_1 = 6 \text{ см}$, $L_2 = 10 \text{ см}$, $L_3 = 6 \text{ см}$, а плотности $\rho_1 = 0,81 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, $\rho_2 = 1 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, $\rho_3 = 13,6 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.



2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёт давления на дно мензурки по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

Вариант 12

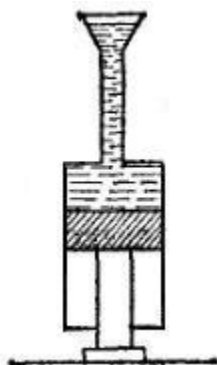
1. Сосуд и трубка заполнены одной и той же жидкостью (см. рисунок). Определить, как изменится уровень жидкости в сосуде при открывании крана А, крана В, крана С, крана D?



2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёт давления на дно сосуда заполненного водой на высоту h .

Вариант 13

1. Поршень неподвижно закреплён, и на него надет цилиндр, переходящий в вертикальную трубку. Что произойдёт, если пространство над поршнем заполнить водой? Рассуждения подкрепить расчётами, задавшись необходимыми геометрическими размерами.



2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формулам, полученным в пункте 1 данного варианта.

Вариант 14

1. Что произойдёт с весами, находящимися в равновесии, если в неполный стакан с водой, стоящий на чашке весов, погрузить палец, не прикасаясь пальцем ни к дну, ни к стенкам стакана? Ответ обосновать расчётами и рассуждениями.

2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формулам, полученным в пункте 1 данного варианта.

Вариант 15

1. Кусок пробки в воздухе весит 0,15 Н. Кусок свинца весит 1,14 Н. Если, связав их вместе, подвесит оба куска к чашке весов и опустит в керосин, то показание весов будет 0,70 Н. Найти плотность пробки, полагая плотность свинца равной $11,4 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$, а плотность керосина равной $0,81 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$.

2. Составить на языке программирования высокого уровня (Паскаль, Си, Бейсик...) программу, позволяющую проводить расчёты по формуле, полученной в пункте 1 данного варианта.

3. ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ

При изучении дисциплины «Учебная исследовательская работа студентов», часть 1 студенты сдают во 2-ом семестре зачёт по результатам защиты индивидуального домашнего задания.

3.1. Требования к презентации

Общие требования к презентации:

- презентация должна раскрывать все аспекты решения полученного задания;
- показ слайда должен сопровождаться комментариями выступающего; среднее время, отводимое на один слайд, не менее 40 секунд;
- формат презентации представлен в [10];
- оставлять за кадром всю несущественную информацию;
- обязательно указывать первоисточники информации: учебники, статьи и т.д.

Примерная структура и содержание презентации

- 1 слайд (титульный). Институт (в образце [10] заменить слово «Кибернетики» на «Электронного обучения»), кафедра, наименование презентации, докладчик.
- 2-3 слайд. Постановка задачи.
- 4-6 слайд. Обоснование хода решения задачи, используемые физические законы и формулы.
- 7-8 слайд. Алгоритм и листинг программы.
- 9-11 слайд. Полученные результаты.
- 12 слайд. Заключительный слайд: краткое резюме.

Дизайн и оформление презентации

- PowerPoint, PREZI.
- объем текста на слайде – не больше 7 строк;
- маркированный/нумерованный список содержит не более 7 элементов;
- отсутствуют знаки пунктуации в конце строк в маркированных и нумерованных списках;
- значимая информация выделяется с помощью цвета, кегля, эффектов анимации;
- выбранные средства визуализации информации (таблицы,

схемы, графики и т. д.) соответствуют содержанию;

- использовать только иллюстрации хорошего качества (высокого разрешения), с четким изображением;
- максимальное количество графической информации на одном слайде – 2 рисунка (фотографии, схемы и т.д.) с текстовыми комментариями (не более 2 строк к каждому);
- наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;
- использовать один и тот же шаблон оформления, для всех слайдов;
- размер кегля для заголовков – не меньше 24 пунктов;
- размер кегля для информации – не менее 18 пунктов;
- в презентациях не принято ставить переносы в словах;
- табличная информация вставляется в материалы как таблица текстового процессора MS Word или табличного процессора MS Excel;
- диаграммы готовятся с использованием мастера диаграмм табличного процессора MS Excel.

3.2. Требования к защите ИДЗ для студентов, изучающих дисциплину дистанционно

Защита ИДЗ состоит из нескольких этапов. В первую очередь необходимо оформить окончательный (исправленный после рецензии) отчет по ИДЗ (MS Word-файл) и сдать (выслать) преподавателю. После сдачи отчёта – создать презентацию (требования к презентации см. подраздел 3.1) и **записать её защиту (доклад) в программе ScreenCast-o-Matic. Ссылку на файл** с записью защиты презентации выслать преподавателю. На видеозаписи презентации обязательно должно быть и динамическое изображение (не фотография) автора презентации (студента).

Преподаватель просматривает файл с записью доклада презентации, пишет рецензию, в которой, возможно, делает замечания. На эти замечания студент должен аргументировано ответить.

Программа ScreenCast-o-Matic позволяет сделать видеозахват происходящего на экране компьютера. Инструкция по установке и использованию программы располагается по адресу: <http://portal.tpu.ru/ido-tpu/students/control>.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Литература обязательная

1. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики: в 3-х т. Том 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика. – М.: Физматлит, 2010. – 612 с.
2. Крец В.Г. Основы нефтегазового дела: учебное пособие для вузов / В.Г. Крец, А.В. Шадрина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011.– 182 с.
3. Кривченко И.В. Учебник физики. 7 класс. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013. - 136 с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 т. Т. 1: Механика. Молекулярная физика.– 10-е изд. – СПб.: Лань, 2008. – 2008.– 432 с.
5. Фаронов В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня: учеб. для вузов. – СПб.: Питер, 2009. – 640 с.

4.2. Литература дополнительная

6. Крец В.Г. Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]: практикум/ В.Г. Крец, А.В. Шадрина; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра транспорта и хранения нефти и газа (ТХНГ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.8 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 310 с.
7. Мстиславская Л. П. Основы нефтегазового дела: уч. пособие: – М.: ЦентрЛитНефтеГаз, 2010. - 254 с.

4.3. Учебно-методические пособия

8. Программирование для инженеров [Электронный ресурс]: уч. пособие / В. Б. Немировский, А. К. Стоянов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ).– 1 компьютерный файл (pdf; 1.2 МВ).– Томск: Изд-во ТПУ, 2010.– Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m63.pdf>, вход свободный.

4.4. Internet-ресурсы

9. Степанов А.Б. Информатика [Электронный ресурс]: уч. пособие. – 1 компьютерный файл (pdf; 4.7 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.– Режим доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m134.pdf>, вход свободный.

10. Формат презентаций, рекомендуемый на кафедре ИКСУ ТПУ.– Режим доступа: <http://portal.tpu.ru/departments/kafedra/iksu/news?pid=936036&n=29287#936036>, вход свободный.

Учебное издание

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Часть 1

Методические указания и индивидуальные задания

Составитель

СЕМЕНОВ Николай Михайлович

Рецензент

*кандидат технических наук,
доцент кафедры ИКСУ ИК*


Е.И. Громаков

Компьютерная вёрстка *В.П. Зимин*



Национальный исследовательский
Томский политехнический университет
Система менеджмента качества
Издательства Томского политехнического университета
сертифицирована в соответствии с требованиями ISO 9001:2008



ИЗДАТЕЛЬСТВО  **ТПУ**. 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30.
Тел./факс: 8(3822)56-35-35, www.tpu.ru

