

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГАЗПРОМ ТЕХНИКУМ НОВЫЙ УРЕНГОЙ»**

**Методические указания**

по организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов  
по учебной дисциплине  
«Процессы и аппараты»  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа

Новый Уренгой 2016

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Процессы и аппараты» и содержат перечень рекомендаций для оказания методической помощи в организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа.

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы носят общий характер и адресованы студентам очной формы обучения.

**РАЗРАБОТЧИК:**

Александра Александровна Гарейшина, преподаватель высшей квалификационной категории  
Любовь Александровна Коростылева, преподаватель высшей квалификационной категории

Данные методические указания  
являются собственностью  
© ЧПОУ «Газпром техникум Новый Уренгой»

Рассмотрены на заседании кафедры нефтегазовых специальностей и рекомендованы к применению

Протокол № 3 от « 10 » 11 2016 г.

Заведующий кафедры нефтегазовых специальностей С.В. Сборщиков

Зарегистрирован в реестре учебно-программной документации.

Регистрационный номер 144 МЧ РН 07 09 КМК

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение.....   | 4  |
| 1 Перечень самостоятельных работ по дисциплине.....                                 | 5  |
| 2 Инструкции по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентам .....     | 10 |
| 2.1 Составление конспекта.....  | 10 |
| 2.2 Работа с электронными ресурсами в сети Интернет.....                            | 14 |
| 2.3 Составление презентаций.....  | 16 |
| 2.4 Подготовка к практическим работам.....  | 20 |
| 2.4 Подготовка к лабораторным работам.....  | 22 |
| 3 Контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов.....                      | 25 |
| 4 Информационное обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы<br>студентов..... | 26 |
| Лист согласования.....  | 30 |

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Уважаемый студент!**

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по учебной дисциплине «Процессы и аппараты» созданы Вам в помощь для работы во внеаудиторное время.

Внеаудиторная самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений,
- углубления и расширения теоретических знаний,
- развития познавательных способностей, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации,
- развития исследовательских умений;
- использования материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на практических и лабораторных занятиях, для эффективной подготовки к дифференцированному зачету.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Наличие положительной оценки (отметки о выполнении) каждого вида самостоятельной работы необходимо для получения допуска к дифференцированному зачету, поэтому в случае невыполнения работы по любой причине или получения неудовлетворительной оценки за самостоятельную работу Вы должны найти время для ее выполнения или пересдачи.

**Внимание!** Если в процессе выполнения заданий для самостоятельной работы возникают вопросы, разрешить которые Вам не удается, необходимо обратиться к преподавателю для получения разъяснений.

## **1 Перечень самостоятельных работ по дисциплине**

Методические указания по организации внеаудиторной самостоятельной работы по учебной дисциплине «Процессы и аппараты» состоят из перечня самостоятельных работ по дисциплине, инструкций по выполнению и критериев оценки внеаудиторной самостоятельной работы, а также списка рекомендуемой основной и дополнительной литературы.

В перечне самостоятельных работ по дисциплине указаны наименования тем, которые вынесены на самостоятельное изучение, виды самостоятельной работы и примерные трудозатраты по видам самостоятельной работы.

Для выполнения внеаудиторной самостоятельной работы необходимо пользоваться учебной литературой, Интернет-ресурсами, дополнительной литературой, которые предложены в разделе 4 «Информационное обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы» или другими источниками по Вашему усмотрению.

Самостоятельная работа рассчитана на разные уровни мыслительной деятельности. Выполненные работы позволяют приобрести не только знания, но и умения, навыки, а также выработать свою методику подготовки, что очень важно в дальнейшем процессе обучения.

*При изучении дисциплины предусматриваются следующие виды внеаудиторной самостоятельной работы:*

- составление конспекта;
- работа с электронными ресурсами в сети Интернет;
- составление презентаций;
- работа с литературой;
- подготовка к практическим работам;
- подготовка к лабораторным работам.

Таблица 1 - Перечень самостоятельных работ по дисциплине

| Наименование темы                            | Вид самостоятельной работы   | Кол-во часов | Форма контроля  |
|--|--|--------------|---|
| Раздел 1.<br>Гидравлические процессы         |  |              |   |
| Тема 1.1.<br>Введение.<br>Основы гидравлики. | Подготовка к лабораторной работе с использованием методических рекомендаций, оформление лабораторной работы, подготовка к защите;<br>Составление конспекта по темам:<br>«Схема, поясняющая понятие вязкости жидкости»;<br>«Определение гидростатического давления»;<br>«Изменение гидростатического давления с глубиной погружения»;<br>«Виды давлений»;<br>«Определение сил, действующих на тело покоящийся жидкости»;<br>«Определение понятия линии тока»;<br>«Объяснение схемы элементарной струйки»;<br>«Объяснение схемы к выводу уравнения Бернулли»;<br>«Объяснение схемы графической иллюстрации уравнения Бернулли»;<br>«Объяснение схемы схемы замера скорости трубка Пито-Прандля»;<br>«Основные типы водосливов»;<br>«Приборы для измерения расхода (расходомер Вентури, диафрагма, ротамер)». | 2            | оценка результата выполнения лабораторной работы;<br>оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |
| Тема 1.2.<br>Гидравлика сыпучих материалов   | Составление конспекта по теме:<br>«Характеристика слоя сыпучих материалов»;<br>«Конструкция катализаторов и бункеров, газораспределительных решеток, дозаторов и захватывающих устройств».   | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно  |
| Раздел 2.<br>Тепловые процессы               |  |              |   |

*Продолжение таблицы 1*

| Наименование темы                   | Вид самостоятельной работы  | Кол-во часов | Форма контроля   |
|-------------------------------------|---|--------------|--|
| Тема 2.1.<br>Основы теплопередачи   | Составление конспекта по теме:<br>«Особенности теплообмена излучением между газами и ограждающими поверхностями»;<br>«Критерии подобия для определения коэффициента теплоотдачи»;<br>«Анализ механизма переноса теплоты через плоскую стенку»;<br>«Объяснение схемы рисунка к изучению теплообмена излучением»;<br>«Объяснение схемы вычерчивание рисунка к изучению теплопередачи через цилиндрические однослойные и многослойные стенки»;<br>«Объяснение методов интенсификации теплопередачи»;<br>«Объяснение схемы распределения теплового потока, проходящего через цилиндрическую поверхность»;<br>«Объяснение схемы теплопроводности через однослойную и многослойную плоскую стенку». | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно             |
| Тема 2.2.<br>Теплообменные аппараты | Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций, оформление практической работы, подготовка к защите.<br>Выполнение компьютерной презентации по теме «Источники энергии»; «Конструкция теплообменных аппаратов, их сравнительная характеристика и выбор» используя интернет-ресурсы и периодические издания.  | 2            | оценка результата выполнения практической работы; представление презентации; |
| Тема 2.3.<br>Трубчатые печи         | Подготовка к практической работе с использованием методических рекомендаций, оформление практической работы, подготовка к защите;<br>Выполнение компьютерной презентации по теме «Основные требования техники безопасности при эксплуатации и пуске трубчатых печей»; «Мероприятия по сокращению загрязнения атмосферы и прилегающей территории продуктами сгорания»; «Показатели работы трубчатой  | 2            | представление презентации; оценка результата выполнения практической работы; |

*Продолжение таблицы 1*

| Наименование темы                     | Вид самостоятельной работы   | Кол-во часов | Форма контроля   |
|---------------------------------------|--|--------------|--|
|                                       | печи» используя интернет-ресурсы и периодические издания.  |              |  |
| Раздел 3.<br>Массообменные процессы   |  |              |  |
| Тема 3.1. Основы теории массопередачи | Составление конспекта по теме:<br>«Способы выражения состава фаз»;<br>«Схемы процесса массообмена между двумя фазами»; «Изменение концентраций вдоль поверхности контакта фаз»;<br>«Объяснение схемы массообменного аппарата с противоточным взаимодействием двух фаз»;<br>«Объяснение рабочей и равновесной линии на диаграмме x-y»;<br>«Объяснение схемы потоков для теоретической тарелки».                                 | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |
| Тема 3.2.<br>Ректификация             | Выполнение компьютерной презентации по теме «Основные требования ТБ при эксплуатации ректификационных колонн»;<br>«Мероприятий по предотвращению загрязнения атмосферы и водного бассейна отходами нефтегазопереработки»;<br>«Перспективы совершенствования контактных устройств»; «Типы современных контактных устройств» используя интернет-ресурсы и периодические издания.   | 2            | представление презентации;                                       |
| Тема 3.3.<br>Абсорбция и десорбция    | Составление конспекта по теме:<br>«Схема абсорбера с промежуточным отводом тепла и изменение температуры по высоте аппарата»;<br>«Схема потоков в произвольном сечении верхней части десорбера»;<br>«Графический расчет числа теоретических тарелок в десорбере»; «Графическое изображение расчета процесса абсорбции (десорбции) многокомпонентной смеси»;<br>«Основные факторы, влияющие на процессы абсорбции и десорбции». | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |

*Продолжение таблицы 1*

| Наименование темы   | Вид самостоятельной работы   | Кол-во часов | Форма контроля   |
|---|--|--------------|--|
| Тема 3.4. Экстракция  | Составление конспекта по теме: «Устройство экстракторов»   | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |
| Тема 3.5. Адсорбция   | Составление конспекта по теме: «Устройство адсорбера»  | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |
| Раздел 4. Химические, механические и гидромеханические процессы |  |              |  |
| Тема 4.1. Основы ведения химических процессов.                  | Составление конспекта по теме: «Химизм химических процессов»   | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |
| Тема 4.2. Реакторные устройства.                                | Составление конспекта по теме: «Основные требования ТБ при эксплуатации реакторных устройств»  | 2            | оценка конспекта, выполненного по теме, изучаемой самостоятельно |
| Тема 4.3. Гидро-механические процессы.                          | Выполнение компьютерной презентации по теме «Принцип действия гидромеханических аппаратов (отстойников, фильтров, центрифуг, мешалок)» используя интернет-ресурсы и периодические издания. | 2            | представление презентации;                                       |
| Тема 4.4. Механические процессы.                                | Выполнение компьютерной презентации по теме «Принцип действия механических аппаратов (транспортеров, дозаторов, смесителей)» используя интернет-ресурсы и периодические издания.           | 2            | представление презентации;                                       |
| Всего:  |  | 28           |  |

## **2 Инструкции по выполнению внеаудиторной самостоятельной работы студентом**

Внеаудиторная самостоятельная работа — одна из важнейших форм работы студентов. Она призвана привить Вам навыки к поиску источников, анализу новой информации, к умению делать выводы, а также к умению выступать перед аудиторией с творческими работами, подготовленными в ходе выполнения самостоятельной работы. Организация внеаудиторной самостоятельной работы имеет теоретическую и практическую ценность, так как с одной стороны расширяет круг ваших знаний, а с другой стороны учит самостоятельно работать с документами и другой литературой в поисках ответов на интересующие их вопросы.

### **2.1 Составление конспекта**

*Нормы времени выполнения – 1-1,5 часа.*

Конспект – связное, сжатое изложение самого главного, основного в изучаемом материале. Конспект – итог логического анализа текста; внимание в нем сосредоточено на самом существенном, в кратких обобщенных формулировках приведены ключевые смысловые положения нормативного документа. Эти важнейшие смысловые положения представляют собой основные системообразующие мысли, идеи, пояснения, обоснования, требования и др., формирующие смысловое ядро нормативного документа, выраженные в виде кратких положений, – тезисов.

Тезисы формулируют в отвлеченных выражениях (в форме утверждения, умозаключения, отрицания), причем в каждом положении содержится одна мысль. Каждое утверждение должно быть кратким, ёмким и обоснованным. Правильно составленные тезисы вытекают один из другого. Не стремитесь рассмотреть в тезисах решение проблемы: тезисы – это аналитический труд по выбранной теме.

Конспектирование, как вид познавательной деятельности:

- способствует глубокому пониманию и прочному усвоению изучаемого материала;
- помогает выработке умений и навыков правильного, грамотного изложения в письменной форме теоретических и практических вопросов;
- формирует умения ясно излагать чужие мысли своими словами;
- обучает перерабатывать любую информацию, придавая ей иной вид, тип, форму;
- формирует умение создавать модель (понятийную или структурную) объекта изучения (проблемы, исследования, документального источника).

Основные требования к написанию конспекта: системность и логичность изложения материала, краткость, убедительность и доказательность.

При составлении конспекта необходимо избегать многословия, излишнего цитирования, стремления сохранить систематическую особенность текста в ущерб его логике.

Общий алгоритм конспектирования.

1. Прочтите текст, отметьте в нем новые слова, непонятные места, имена, даты; составьте перечень основных мыслей, содержащихся в тексте, и простой план, который поможет группировать материал в соответствии с логикой изложения.

2. Посмотрите в словаре значения новых непонятных слов, выпишите их в тетрадь или словарь в конце тетради.

3. Вторично прочтите текст, одновременно записывайте основные мысли автора. Запись ведется своими словами. Важно стремиться к краткости, пользоваться правилами записи текста.

4. Прочтите конспект еще раз, доработайте его.

**Темы:**

«Схема, поясняющая понятие вязкости жидкости»;

«Определение гидростатического давления»;

«Изменение гидростатического давления с глубиной погружения»;

«Основные типы водосливов»;

«Приборы для измерения расхода (расходомер Вентури, диафрагма, ротамер)»;

«Характеристика слоя сыпучих материалов»;

«Особенности теплообмена излучением между газами и ограждающими поверхностями»;

«Критерии подобия для определения коэффициента теплоотдачи»;

«Анализ механизма переноса теплоты через плоскую стенку»;

«Способы выражения состава фаз»;

«Схемы процесса массообмена между двумя фазами»; «Изменение концентраций вдоль поверхности контакта фаз»

«Схема абсорбера с промежуточным отводом тепла и изменение температуры по высоте аппарата»;

«Схема потоков в произвольном сечении верхней части десорбера»;

«Графический расчет числа теоретических тарелок в десорбере»;

«Графическое изображение расчета процесса абсорбции (десорбции) многокомпонентной смеси»;

«Основные факторы, влияющие на процессы абсорбции и десорбции».

«Устройство экстракторов»

«Устройство адсорбера»

Химизм химических процессов»

«Основные требования ТБ при эксплуатации реакторных устройств»

«Виды давлений»;

«Определение сил, действующих на тело покоящийся жидкости»;

«Определение понятии линии тока»;

«Объяснение схемы элементарной струйки»;

«Объяснение схемы к выводу уравнения Бернулли»;

«Объяснение схемы графической иллюстрации уравнения Бернулли»;

«Объяснение схемы схемы замера скорости трубка Пито-Прандля»;

«Конструкция катализаторов и бункеров, газораспределительных решеток, дозаторов и захватывающих устройств»

«Объяснение схемы рисунка к изучению теплообмена излучением»;

«Объяснение схемы вычерчивание рисунка к изучению теплопередачи через цилиндрические однослойные и многослойные стенки»;

«Объяснение методов интенсификации теплопередачи»;

«Объяснение схемы распределения теплового потока, проходящего через цилиндрическую поверхность»;

«Объяснение схемы теплопроводности через однослойную и многослойную плоскую стенку».

«Объяснение схемы массообменного аппарата с противоточным взаимодействием двух фаз»;

«Объяснение рабочей и равновесной линии на диаграмме x-y»;

«Объяснение схемы потоков для теоретической тарелки».

## Критерии оценки конспекта

| Оценка                            | Критерии  |
|-----------------------------------|---|
| «Отлично»                         | <ul style="list-style-type: none"><li>- соблюдена логика изложения вопроса темы;</li><li>- материал изложен в полном объеме;</li><li>- выделены ключевые моменты вопроса;</li><li>- материал изложен понятным языком;</li><li>- формулы написаны четко и с пояснениями;</li><li>- схемы, таблицы, графики, рисунки снабжены пояснениями, выполнены в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li><li>- к ним даны все необходимые пояснения;</li><li>- приведены примеры, иллюстрирующие ключевые моменты темы.</li></ul> |
| «Хорошо» -<br>«Удовлетворительно» | <ul style="list-style-type: none"><li>- несоблюдение литературного стиля изложения,</li><li>- неясность и нечеткость изложения,</li><li>- иллюстрационные примеры приведены не в полном объеме.</li></ul>   |
| «Неудовлетворительно»             | <ul style="list-style-type: none"><li>- конспект составлен небрежно и неграмотно,</li><li>- имеются нарушения логики изложения материала темы,</li><li>- не приведены иллюстрационные примеры,</li><li>- не выделены ключевые моменты темы.</li></ul>   |

## 2.2 Работа с электронными ресурсами в сети Интернет

*Нормы времени выполнения – 1,5 часа.*

Интернет сегодня – правомерный источник научных статей, статистической и аналитической информации, и использование его наряду с книгами давно уже стало нормой. Однако, несмотря на то, что ресурсы Интернета позволяют достаточно быстро и эффективно осуществлять поиск необходимой информации, следует помнить о том, что эта информация может быть неточной или вовсе не соответствовать действительности. В связи с этим при поиске материала по заданной тематике следует оценивать качество предоставляемой информации по следующим критериям:

- представляет ли она факты или является мнением?
- если информация является мнением, то, что возможно узнать относительно репутации автора, его политических, культурных и религиозных взглядах?
- имеем ли мы дело с информацией из первичного или вторичного источника?

- когда возник ее источник?
- подтверждают ли информацию другие источники?

В первую очередь нужно обращать внимание на собственно научные труды признанных авторов, которые посоветовал вам преподаватель. Нередко в Интернете выкладываются материалы конференций. Полезным будет поискать специализированные Интернет-журналы и электронные библиотеки. Оформление в тетради в виде опорного конспекта.

#### Оформление Интернет-информации:

Как и другие источники информации, сайты обязательно должны быть указаны в списке использованной литературы.

Согласно принятым стандартам оформляется Интернет-источник таким образом:

Ссылка на ресурс (не общая ссылка на портал, а именно на страницу с использованным текстом); фамилия и инициалы автора; заглавие статьи, эссе или книги.

Например:

1 Шиян Л.Н. Химия воды. Водоподготовка [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Томск: Томский политехнический университет, 2014. 83 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru> (договор на предоставление доступа к ЭБС IPRbooks от 10.03.2016 № 1842/16).

Иногда преподаватели просят указывать подобные источники отдельным списком, после «традиционных» источников. Например, под заглавием «Ресурсы Интернет».

Сайты, где выложены коллекции бесплатных рефератов и готовых студенческих работ, не могут быть вписаны как Интернет-источники. Это вторичная информация, уже переработанная кем-то до вас. Достоверность и актуальность ее под сомнением.

## Критерии оценки поиска информации в сети Интернет

| № п/п | Оцениваемые параметры  | Оценка |
|-------|--|--------|
| 1.    | Содержательность, глубина, полнота и конкретность освещения проблемы   | 5      |
| 2.    | Логичность: последовательность изложения, его пропорциональность, обоснование теоретических положений фактами или обобщение фактов и формулирование выводов  | 5      |
| 3.    | Концептуальность изложения: рассмотрены ли различные точки зрения (концепции), выражено ли свое отношение  | 5      |
| 4.    | Риторика (богатство речи): лаконичность, образное выражение мыслей и чувств путем использования различных языковых средств, выбора точных слов, эпитетов и т. п., правильность и чистота речи, владение химической терминологией | 5      |

### 2.3 Составление презентаций

*Нормы времени выполнения -1,5 часа*

Мультимедийные презентации - это сочетание самых разнообразных средств представления информации, объединенных в единую структуру. Чередование или комбинирование текста, графики, видео и звукового ряда позволяют донести информацию в максимально наглядной и легко воспринимаемой форме, акцентировать внимание на значимых моментах излагаемой информации, создавать наглядные эффектные образы в виде схем, диаграмм, графических композиций и т. п.

Мультимедийные презентации обеспечивают наглядность, способствующую комплексному восприятию материала, изменяют скорость подачи материала, облегчают показ фотографий, рисунков, графиков, географических карт, исторических или труднодоступных материалов. Кроме того, при использовании анимации и вставок видеофрагментов возможно продемонстрировать динамичные процессы. Преимущество мультимедийных презентаций - проигрывание аудиофайлов, что обеспечивает эффективность восприятия информации: излагаемый материал подкрепляется зрительными образами и воспринимается на уровне ощущений.

## **Создание презентации**

Процесс презентации состоит из отдельных этапов:

1. Подготовка и согласование с преподавателем текста доклада
2. Разработка структуры презентации
3. Создание презентации в Power Point
4. Согласование презентации и репетиция доклада.

На первом этапе производится подготовка и согласование с преподавателем текста доклада.

На втором этапе производится разработка структуры компьютерной презентации. Обучающиеся составляет варианты сценария представления результатов собственной деятельности и выбирает наиболее подходящий.

На третьем этапе он создает выбранный вариант презентации в Power Point .

На четвертом этапе производится согласование презентации и репетиция доклада.

После проведения всех четырех этапов выставляется итоговая оценка.

## **Требования к формированию компьютерной презентации**

Компьютерная презентация должна содержать начальный и конечный слайды;

структура компьютерной презентации должна включать оглавление, основную и резюмирующую части;

каждый слайд должен быть логически связан с предыдущим и последующим;

слайды должны содержать минимум текста (на каждом не более 10 строк); необходимо использовать графический материал (включая картинки), сопровождающий текст (это позволит разнообразить представляемый материал и обогатить доклад выступающего студента);

компьютерная презентация может сопровождаться анимацией, что позволит повысить эффект от представления доклада (но акцент только на

анимацию недопустим, т.к. злоупотребление им на слайдах может привести к потере зрительного и смыслового контакта со слушателями);

время выступления должно быть соотнесено с количеством слайдов из расчета, что компьютерная презентация, включающая 10—15 слайдов, требует для выступления около 7—10 минут.

Подготовленные для представления доклады должны отвечать следующим требованиям:

цель доклада должна быть сформулирована в начале выступления;

выступающий должен хорошо знать материал по теме своего выступления, быстро и свободно ориентироваться в нем;

недопустимо читать текст со слайдов или повторять наизусть то, что показано на слайде;

речь докладчика должна быть четкой, умеренного темпа;

докладчику во время выступления разрешается держать в руках листок с тезисами своего выступления, в который он имеет право заглядывать;

докладчик должен иметь зрительный контакт с аудиторией;

после выступления докладчик должен оперативно и по существу отвечать на все вопросы аудитории (если вопрос задан не по теме, то преподаватель должен снять его).

Состав и качество применяемых для нужд компьютерной презентации средств автоматизации должны соответствовать требованиям специально оснащаемых учебных классов. Это оборудование обязательно должно включать компьютер, переносной экран и проектор.

### **Консультирование студентов**

Обучающийся в процессе выполнения проекта имеет возможность получить консультацию педагога по реализации логической технологической цепочки:

1. Выбор темы презентации;
2. Составление плана работы;
3. Сбор информации и материалов;

4. Анализ, классификация и обобщение собранной информации;
5. Оформление результатов презентации;
6. Презентация.

### **Оценивание презентации**

Оцениванию подвергаются все этапы презентации: собственно компьютерная презентация, т.е. ее содержание и оформление; доклад; ответы на вопросы аудитории.

### **Критерии оценивания презентаций**

Критерии оценки выполнения презентации включают содержательную и организационную стороны, речевое оформление.

Полное соответствие – 5 баллов

Частичное соответствие – 4 балла

Несоответствие – 2 балла.

Процедура оценивания прекращается, если студент превышает временной лимит презентации.

### **Темы:**

«Источники энергии»;

«Конструкция теплообменных аппаратов, их сравнительная характеристика и выбор»;

«Основные требования техники безопасности при эксплуатации и пуске трубчатых печей»;

«Мероприятия по сокращению загрязнения атмосферы и прилегающей территории продуктами сгорания»;

«Показатели работы трубчатой печи»;

«Основные требования ТБ при эксплуатации ректификационных колонн»;

«Мероприятий по предотвращению загрязнения атмосферы и водного бассейна отходами нефтегазопереработки»;

«Перспективы совершенствования контактных устройств»; «Типы современных контактных устройств».

«Принцип действия гидромеханических аппаратов (отстойников, фильтров, центрифуг, мешалок)»;

«Принцип действия механических аппаратов (транспортеров, дозаторов, смесителей)».

## **2.4 Подготовка к практическим работам**

*Нормы времени выполнения - 1-2 часа.*

Студент должен приходить на занятия подготовленным.

Приступая к выполнению практической работы, студент должен внимательно прочитать цель занятия, краткими теоретическими и учебно-методическими материалами по теме практической работы, ответить на вопросы для закрепления теоретического материала.

Все задания к практической работе Вы должны выполнять в соответствии с инструкцией, анализировать полученные в ходе занятия результаты по приведенной методике.

Выполнение практических работ направлено на достижение следующих целей:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний;

- формирование умений, получение первоначального практического опыта по выполнению профессиональных задач в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины.

При подготовке к практическим занятиям студент должен:

- ознакомиться с планом занятий и методическими указаниями;
- четко представить себе ход занятий в зависимости от плана, продумать порядок действий в ходе выполнения работы, вспомнить теоретические основы лекционного курса, в которых раскрывается тема занятий;
- прочитать рекомендованную литературу и ответить на поставленные в задании вопросы.

## **Порядок выполнения практических работ**

1. Студент должен прийти на практическое занятие подготовленным по данной теме.
2. После выполнения работы студент представляет письменный отчет.
3. Отчет о проделанной работе следует выполнять в тетради для практических работ в клетку.
4. Перед выполнением работы необходимо ознакомится с порядком ее выполнения.
5. Выполнить и сдать работу.

## **Требования к оформлению отчетов**

1. Указываются номер и название работы.
2. Указывается цель работы.
3. Указывается номер задания.
4. При решении задач краткая запись условия отделяется от решения и в конце решения ставится ответ. Решения задач должны сопровождаться краткими, но достаточно обоснованными пояснениями, записываются используемые формулы.

Для числовых значений рассчитываемых величин достаточно 3-4 значащие цифры (число знаков, стоящих после предшествующих им нулей). Число значащих цифр не следует путать с числом знаков после запятой. Так в числах: 101,3; 21,73; 0,4385; 0,004500 имеется четыре значащих цифры. В расчетах принято указывать значащие цифры и в том случае, когда это нули, стоящие в конце числа. Поэтому правильной будет запись с точностью до четвертой значащей цифры - 0,2500, а не 0,25.

## **Темы:**

Выбор типа и марки теплообменного аппарата для процесса теплообмена.

Определение теплового баланса и КПД печи.

Определение материального баланса простой и сложной ректификационной колонны (по индивидуальному заданию).

## Критерии оценки выполнения практических работ

| Оценка                | Критерии  |
|-----------------------|---|
| «Отлично»             | 1. Выполнена работа без ошибок и недочетов;<br>2. Допущено не более одного недочета.  |
| «Хорошо»              | 1. Допущено не более одной негрубой ошибки и одного недочета;<br>2. Допущено не более двух недочетов.   |
| «Удовлетворительно»   | 1. Допущено не более двух грубых ошибок;<br>2. Допущены не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;<br>3. Допущено не более двух-трех негрубых ошибок;<br>4. Допущены одна негрубая ошибка и три недочета;<br>5. При отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. |
| «Неудовлетворительно» | 1. Допущено число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка "3";<br>2. Если правильно выполнил менее половины работы.  |

По результатам выполнения практических работ студент допускается к экзамену.

### 2.5 Подготовка к лабораторным работам

*Нормы времени выполнения - 1-2 часа.*

Студент должен приходить на занятия в лабораторию подготовленным. Каждому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая:

- а) ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическому пособию;
- б) проработку теоретической части по учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Методические указания к лабораторным работам являются только основой для выполнения эксперимента. Теоретическую подготовку к лабораторной работе необходимо осуществлять с помощью учебной литературы.

В ходе лабораторных занятий можно выделить три части:

*Первая* - подготовка практической работы и начало её.

*Вторая* - проведение работы.

*Третья* - подведение итогов работы, её анализ и оценка.

*Оформление работы* — последняя, завершающая её стадия. Оформление позволяет ещё раз вспомнить весь ход проделанной работы, повторить необходимый материал, оценить сделанное, проанализировать качество усвоения знаний, умений и навыков и наметить программу дальнейшего их совершенствования.

### **Порядок выполнения лабораторных работ**

1. Студент должен прийти на лабораторное занятие подготовленным по данной теме.
2. Студент должен знать правила по технике безопасности при работе в химической лаборатории и при работе с реагентами в данной работе.
3. После проведения работы студент представляет письменный отчет.
4. Отчет о проделанной работе следует выполнять в общей тетради для лабораторных работ в клетку. Содержание отчета указано в описании лабораторной работы.
5. Студент должен перед выполнением работы ознакомиться с описанием приборов, перечнем посуды и реагентов и порядком выполнения работы.
6. Выполнить опыт.
7. Привести в порядок рабочее место.
8. Составить отчет о работе.

### **Требования к оформлению отчетов**

1. Указывается номер и название работы.
2. Указывается цель работы.
3. Записывается номер и название опыта.
4. Записываются краткое описание хода работы с указанием условий проведения опыта.
5. Записываются наблюдения и уравнения реакций.
6. Делаются выводы.

По результатам защиты лабораторной работы выставляется зачет.

Общие требования к успешному проведению лабораторных занятий таковы:

- основные теоретические положения надо усвоить четко и глубоко, в противном случае лабораторно-практические занятия принесут мало пользы;
- во время проведения лабораторно-практической работы следует действовать в соответствии с заданием;
- следует научиться культуре записи опыта, эксперимента, памятуя о том, что этому придется учить и других;
- необходимо вырабатывать привычку к образцовой организации рабочего места — от этого зависит успех работы;
- необходимо вырабатывать привычку бережного отношения к лабораторному оборудованию.

Следует приучить себя по результатам выполненной лабораторно-практической работы, пока свежо в памяти её содержание, прочитывать теоретический материал. Это будет хорошим условием подготовки к экзаменам и выработки необходимых профессиональных навыков.

### **Темы:**

Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли.

### **3 Контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов**

Контроль внеаудиторной самостоятельной работы студентов проводится преподавателем в аудитории.

Результативность самостоятельной работы студентов оценивается посредством следующих форм контроля знаний и умений студентов:

- устный опрос;
- собеседование;
- представленный отчет практической работы;
- защита лабораторной работы;
- проверочная работа;
- представление презентации

Результаты контроля используются для оценки текущей успеваемости студентов. Оценка текущей успеваемости студентов выставляется в учебный журнал.

## **4 Информационное обеспечение внеаудиторной самостоятельной работы студентов**

*Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.*

### **Основные источники:**

1 Баранов Д.А. , Кутепов А.М. Процессы и аппараты: учебник для СПО. М.: Академия, 2004. 304с.

2 Владимиров А.И., Щелкунов В.А., Круглов С.А. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки: учеб.пособие для вузов. М.: Недра-Бизнесцентр, 2002. 227 с.

3 Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов /под ред. В.Б. Арзамасова, А.А.Черепахина. 2-е изд., стер, М.: Академия, 2009. 448 с.

4 Никифоров В.М. Технология металлов и других конструкционных материалов: учебник для техникумов. 8-е изд., перераб. и доп. СПб.: Политехника, 2003. 382 с.

5 Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учеб.пособие для вузов. М.: Альянс, 2007. 576 с.

6 Сугак А.В. Оборудование нефтеперерабатывающего производства: учеб.пособие. М.: Академия, 2012. 336 с.

7 Фарамазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация: учеб.пособие для техникумов. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Химия

8 Фетисов Г. П., Гарифуддин Ф.А. Материаловедение и технология металлов: учебник. М.: Оникс, 2007. 624 с.

9 Эксплуатация оборудования и объектов газовой промышленности: учеб.пособие. В 2-х т. Т.1. М.: Инфра- Инженерия, 2008. 1216 с.

### **Дополнительные источники:**

1 Александров И.А. Ректификационные и абсорбционные аппараты. Методы расчета и основы конструирования [Электронный ресурс]. 3-е изд., перераб. М.: Химия, 1978. 280 с. Доступ из электронной б-ки «Нефть и газ».

2 Агабеков В.Е., Косяков В.К. Нефть и газ: технологии и продукты переработки. Ростов н/Д: Феникс, 2014. 458 с.

3 Ахметов С.А. Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа: учеб.пособие. СПб.: Недра, 2006. 868с.

4 Дытнерский Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии: учеб. пособие. М.: Химия, 2004. 493 с. [Электронный ресурс]. Доступ из электронной библиотеки «Нефтегазовая отрасль. Эл. книги».

5 Закожурников Ю.А. Хранение нефти, нефтепродуктов и газа: учеб. пособие для СПО. Волгоград: Ин-Фолио, 2010. 432 с.

6 Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии. Л.: Химия, 1991. 454 с.

7 Карманный справочник нефтепереработчика / под ред. М.Г. Рудина. 2-е изд, испр. и доп. М.: ОАО «ЦНИИТЭнефтехим», 2004. 336 с.

8 Крюков Н.П. Аппараты воздушного охлаждения [Электронный ресурс]. М.: Химия, 1983. 547 с. URL://<http://ru.bookzz.org/book/468322/4d62a5> (доступ к бесплатной электронной биб-ке).

9 Кузнецов А.Н, Кагерманов СМ, Судаков Е.Н. Расчеты процессов и аппаратов нефтеперерабатывающей промышленности [Электронный ресурс]. М.: Химия, 1974. 344 с. Доступ из электронной б-ки «Нефть и газ».

10 Ланчаков Г.А., Кульков А.Н., Зиберт Г.К. Технологические процессы подготовки природного газа и методы расчёта оборудования. М.: Недра-Бизнесцентр, 2000. 279с.

11 Процессы и аппараты химической промышленности: учебник для техникумов / под ред. П.Г Романкова. Л.: Химия, 1989. 540 с.

12 Сарданашвили А.Г, Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа [Электронный ресурс]. М.: Химия, 1980. 261 с. Доступ из электронной б-ки «Нефть и газ».

13 Скобло А.И. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии [Электронный ресурс]: учеб. пособие. М.: Недра, 2000. 680 с. Доступ из электронной библиотеки «Нефть и газ». Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки. М.: Химия, 1975. 842с.

14 Сугак А.В., Леонтьев В.К., Туркин В.В. Процессы и аппараты химической технологии: учеб.пособие для НПО. М.: Академия, 2005. 224 с.

15 Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки [Электронный ресурс].Справочник. М.: Химия, 1975. 568 с. Доступ из электронной библиотеки «Нефть и газ».

16 Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа: учеб.пособие /под ред. С.А. Ахметова. М.: Химия, 2005. 736 с.

17 Технологические расчеты установок переработки нефти / М.А. Танатаров и др. [Электронный ресурс]. М.: Химия, 1987. 352 с. Доступ из электронной библиотеки «Нефть и газ».

18 Фарамазов С.А. Оборудование нефтеперерабатывающих заводов и его эксплуатация: учеб.пособие. М.: Химия, 1978. 349 с.. [Электронный ресурс]. Доступ из электронной библиотеки «Нефтегазовая отрасль. Эл.книги».

19 Эмирджанов Р.Т. Основы технологических расчетов в нефтепереработке и нефтехимии [Электронный ресурс]. М.: Химия, 1989. 544 с. Доступ из электронной библиотеки «Нефть и газ».

20 Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 36. Раздел: Переработка нефти, нефтепродуктов, газа, сланцев, угля и обслуживание магистральных трубопроводов (утв. постановлением Госкомтруда СССР и ВЦСПС от 7 июня 1984 г. N 171/10-109) (с изм.) [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

21 ПБ 09-563-03. Правила промышленной безопасности для нефтеперерабатывающих производств (по истечении шести мес. вступят в силу Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила безопасности нефтеперерабатывающих производств: приказ Ростехнадзора от 29 марта 2016 № 125. Дата офиц. опубл. 27 мая 2016 г. ). [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

22 РД 09-398-01. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности: приказ Госгортехнадзора России от 31 января 2001 № 7. [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

23 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»: приказ Ростехнадзора от 11.03.2013 г. № 96 (с изм.). Взамен ПБ 09-540-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

24 Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным

давлением»: приказ Ростехнадзора от 25 марта 2014 г. № 116. Взамен ПБ 03-576-03 [Электронный ресурс]. Доступ из справ.-правовой системы «Гарант».

## Интернет-ресурсы

1 Защита трубопроводов от коррозии с использованием современных изоляционных покрытий. URL: <http://www.zgm.ru> (дата обращения: 01.04.2012).

2 Издательство Центрлитнефтегаз. URL:<http://www.centrlit.ru/> (дата обращения: 08.11.2016).

3 Подборка материалов о газовой и нефтяной промышленности, технологиях производства нефти. URL:<http://www.gosgaz.ru/> (дата обращения: 08.11.2016)

4 Нефть России. Журнал. Каталог нефтегазовых сайтов. URL: <http://www.oilru.com> (дата обращения: 08.11.2016).

5 Национальный институт нефти газа. URL:<http://tp-ning.ru/> (дата обращения: 08.11.2016).

6 Научно-исследовательский институт природных газов и газовых технологий. URL:<http://vniigaz.gazprom.ru/> (дата обращения: 08.11.2016).

7 Нормативно технические документы: ГОСТы, Правила, СНиПы, СТО Газпром. Промышленный портал. URL:<http://www.complexdoc.ru/> (дата обращения: 08.11.2016).

8 Справочная и научно-техническая литература по химии, нефти и газу, металлургии и экологии URL:<http://www.naukaspb.ru/> (дата обращения: 08.11.2016).

9 Типовые инструкции по охране труда. URL:<http://www.tehdoc.ru> (дата обращения: 08.11.2016).

10 Трубопроводная арматура и оборудование. Электронная версия журнала URL: <http://www.valverus.info> (дата обращения: 08.11.2016).

11 Учебный Полигон РГУНГ. URL: [www.gubkin.ru/faculty](http://www.gubkin.ru/faculty) (Дата обращения: 08.04.2012).

12 Учебно-методический кабинет ИНИГ. URL: <http://inig.ru> (Дата обращения: 02.11.2016).

13 BookZZ: бесплатная электронная библиотека книг и журналов. URL: <http://ru.bookzz.org/> (дата обращения: 08.10.2016).

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Старший методист

*Лоне*

М.В. Отс

Методист по ИТ

*Сергеев -*

Т.А. Сергеева