

**МИНОБНАУКИ РОССИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Ухтинский государственный технический университет»**  
**(УГТУ)**  
Индустиальный институт (СПО)

**ПМ.01 Эксплуатация**  
**технологического оборудования**  
Методические указания по выполнению курсового проекта

## Содержание

1 Общие положения.	3
1. Состав и объем курсового проекта	5
2. Содержание разделов пояснительной записки	5
4. Методика выполнения курсового проекта	7
5. Защита курсового проекта	8
5. Тематика курсовых проектов (примерный перечень)	10\

## 1. Общие положения.

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС), курсовое проектирование является одной из форм контроля знаний студента и выполняется после завершения изучения профессионального модуля **ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования** в сроки, установленные учебным планом и графиком учебного процесса по данной специальности.

### Основной целью курсового проектирования является:

– определение уровня освоения программы профессионального модуля, овладения обучающимися вида профессиональной деятельности **Эксплуатация технологического оборудования**, в том числе профессиональных (ПК) и общих (ОК) компетенций, указанных в ФГОС по специальности **18.02.09 Переработка нефти и газа**:

Код	Наименование результата обучения
ПК.1.1.	Контролировать эффективность работы оборудования.
ПК 1.2.	Обеспечивать безопасную эксплуатацию оборудования и коммуникаций при ведении технологического процесса.
ПК 1.3.	Подготавливать оборудование к проведению ремонтных работ различного характера.

В процессе освоения ПМ студенты должны овладеть общими компетенциями (ОК):

Код	Наименование результата обучения
ОК 2.	Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
ОК 3.	Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
ОК 4.	Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
ОК 5.	Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
ОК 8.	Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

- систематизация, закрепление и углубление полученных теоретических знаний и практических умений;
- формирование умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов;
- формирование умений самостоятельной работы с современной справочной, нормативно-технической, проектной и правовой документацией; рационализаторскими предложениями работников предприятия по подготовке конденсата к транспорту и переработке газового конденсата, нормативными документами по эксплуатации, обслуживанию и проектированию установок;
- развитие творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- подготовка к государственной итоговой аттестации.

Тематика курсового проекта должна соответствовать современному научному и техническому уровню в нефтегазопереработке, отличаться новыми эффективными технологиями, более современным и высокопроизводительным оборудованием, усовершенствованными схемами технологических процессов, удлинением сроков межремонтного пробега, экономичным расходованием энергетических ресурсов.

Задание на курсовое проектирование выдается за 1,5 месяца до начала занятий по учебному плану индивидуально каждому студенту, подписывается руководителем курсового проектирования.

#### **Задание на курсовое проектирование предусматривает:**

- разработку основных теоретических вопросов связанных с эксплуатацией, регламентным обслуживанием аппаратов и установок, поддержанием технологических режимов получения продуктов.
- описание назначения, конструкции, принципа действия и эксплуатации технологического оборудования и аппаратов;
- расчет типовых процессов и аппаратов (технологические расчеты по определению и проверке режима работы проектируемых, основных и вспомогательных аппаратов), являющихся составными частями сложных современных технологических установок переработки нефти и конденсата газового нестабильного, природных, попутных, искусственно полученных углеводородных газов.
- освещение вопросов безопасного обслуживания установок и мероприятий по уменьшению отрицательного воздействия выбросов продуктов переработки сырья на природную среду;
- выполнение чертежей на узлы и детали оборудования, принципиальных технологических и функциональных схем, графиков, номограмм, вспомогательных чертежей для пояснительной записки.

Обработка и формирование подготовленного для курсового проектирования материала, осуществляется в ходе учебного процесса в техникуме под непосредственным контролем преподавателя - руководителя, и в соответствии с заданием.

По завершению курсового проектирования, проверки объема и качества работ, преподаватель устанавливает срок защиты курсового проекта, который проводится за счет объема времени отведенного на выполнение курсового проекта.

### **1. Состав и объем курсового проекта.**

Курсовой проект, включает в себя две части:

- текстовую, оформляемую в виде пояснительной записки к курсовому проекту на одной стороне стандартных листов формата А-4, - графическую, выполняемую на листах формата А-3, в объеме 1-4 листов.

Объем пояснительной записки должен быть 30 и более страниц, что определяется темой.

### **2. Содержание разделов пояснительной записки.**

Все разделы пояснительной записки должны составлять единое целое, отражать общее содержание проекта, раскрывающего тему задания. В пояснительной записке приводятся основные теоретические положения по предложенной теме, раскрывается сущность проблемы, пути усовершенствования и новые достижения. Пояснительная записка должна содержать все исходные, расчетные и графические (вспомогательные) материалы оформленные в определенной последовательности.

При раскрытии содержания необходимо излагать материал так, чтобы прослеживался логический переход от предыдущего раздела проекта к последующему. Изложение материала должно идти от первого лица множественного числа, например, «требуется», «выполняется», «требовать», «выполнять» и т.д.

Ниже приведены рекомендации по содержанию разделов пояснительной записки.

**Введение** предназначено да краткого обоснования актуальности темы курсового проекта, значимости темы (объекта) для развития отрасли, региона вклада решаемой задачи в углубление теории и практики вопросов нефтегазопереработки. Цель курсового проектирования, согласно задания.

**Общая часть**, как правило, состоит из двух подразделов.

**В первом подразделе** описывается сущность и назначение процесса, статика и кинетика процесса, влияние различных факторов на процесс и пути его интенсификации, движущая сила процесса и способы ее увеличения, конкретные особенности проведения процесса получения продукта, который обусловлен заданием на проектирование.

**Во втором подразделе** производится технико - экономическая оценка различных технологических схем получения заданного продукта и аппаратов, обосновывается выбор технологической схемы и конструкции основного аппарата.

Основным источником для раскрытия данного подраздела является специальная и научно - техническая литература, экспресс - информация, отраслевые журналы, обзорные статьи, интернет-ресурсы.

**Технологическая часть** включает 4-5 подразделов, раскрывающих тему курсового проекта.

В этом подразделе приводятся:

- устройство, принцип работы основного аппарата, описание его конструкции с указанием позиций сборочных единиц, деталей, стандартных изделий;
- принципиальная схема установки и ее краткое описание с указанием позиций (номеров аппаратов), технологических параметров процесса в системе "СИ";
- обоснование выбора материала из которого будет изготовлен аппарат, входящий в технологическую схему установки;
- регламентное обслуживание, его виды и периодичность, порядок и последовательность проведения ремонтных работ, порядок сдачи отремонтированного аппарата в эксплуатацию.

Разработка разделов технологической части проекта производится с использованием регламентов производственных предприятий по эксплуатации и обслуживанию технологических установок, паспортов заводов - изготовителей на поставленные аппараты и другое оборудование, рационализаторских предложений работников предприятий отрасли, материалов научно-технических конференций ПАО "Газпром", руководящих и нормативных документов.

**Расчетная часть.** К расчетной части проекта более целесообразно приступить на первом этапе курсового проектирования, что позволяет на основе расчетных данных определить тип и количество оборудования и представить возможность разработки последующих разделов (технологический и графический).

Порядок изложения расчета определяется характером рассчитываемых величин.

**Расчеты должны содержать:**

- исходные данные для расчета;
- эскиз или схему рассчитываемого аппарата;
- задачу расчета (с указанием, что требуется определить при расчете), данные для расчета;
- расчет аппарата;
- заключение по результатам расчетной части курсового проекта.

По результатам расчета необходимо сделать краткий вывод, который должен выражать соответствие полученного результата фактическому.

**Технологический расчет** необходим для определения основных размеров аппарата (диаметра высоты, площади теплопередающей поверхности), обеспечивающих оптимальный режим его работы При его проведении:

- обосновываются рабочие параметры процесса (давление, температуры и т.д.); - по уравнению материального баланса рассчитывают массовые потоки перерабатываемых материалов;
- по уравнению теплового баланса рассчитывают энергетические затраты (расходы нагревающих и охлаждающих агентов), необходимые для осуществления процесса.

После определения основных размеров аппарата, проводится выбор его по нормативным документам - ГОСТУ, ОСТУ, каталогам и т.д., после чего, выбираются остальные элементы аппарата. Необходимые для выполнения расчетов физико -

химических свойств перерабатываемых веществ (плотность, теплоемкость, вязкость и др.) находят по справочникам или рассчитывают по формулам.

В этом же разделе выполняется расчет остальных аппаратов установки (теплообменников, конденсаторов) и выбор их по каталогам и ГОСТам.

Емкостное оборудование для хранения сырья и продукции рассчитывается и подбирается по нормам, каталогам или ГОСТам с учетом конкретных условий их работы

Целью гидравлического расчета является определение величины потери давления движущихся потоков при их движении через аппараты. При его проведении, определяются размеры рабочих сечений аппарата и перепады давления, обеспечивающие работу при полученных в технологическом расчете материальных и энергетически потоков рабочих сред.

При проведении механического расчета обосновываются выбор материалов, конструкции элементов аппарата, толщины стенок и т.п.,

В разделе **Список использованных источников** перечисляется учебная и научно - техническая литература, типовые проекты, нормативные документы (СНиПы, ОСТы, ГОСТы, ТУ, ПБ), производственные инструкции, регламенты и другие источники и информации, которые использовались при разработке курсового проекта.

Необходимо привести несколько источников информации по каждому из разрабатываемых разделов курсового проекта.

#### **4. Методика выполнения курсового проекта.**

Получив задание на курсовое проектирование, необходимо уяснить связь темы с реальным производством.

Весь период проектирования, определенный в задании датами выдачи и окончания разработки проекта (в соответствии с вопросами определенными заданием) разбивается на этапы со сроками их выполнения.

Непосредственная работа над выполняется в последовательности:

- подбор необходимой технической литературы и других источников информации;

- сбор информации для разработки курсового проекта, регламенты предприятий, паспорта на аппараты и оборудование заводов – изготовителей, технологические параметры режима работы, принципиальные или функциональные схемы, рабочие чертежи, производственные инструкции (необходимо собрать максимум информации по объекту разработки курсового проекта, обратить внимание на значение и место основных и дополнительных аппаратов в технологической схеме процесса, технологические параметры режима работы);

- подбор принципиальных и технологические схем, чертежей аппаратов, иллюстраций, обеспечивающих наглядное подтверждение разрабатываемым разделам задания,

- систематизация и обработка, последовательность изложения материала в соответствии с разделами задания.

Разработанные разделы пояснительной записки и графическую часть **в черновом варианте**, рекомендуется предъявлять преподавателю - руководителю курсового проектирования для проверки и корректировки.

## 5. Защита курсового проекта.

Защита курсового проекта проводится после проверки его преподавателем-руководителем и предусматривает:

– доклад студента по разделам содержания курсового проекта (10-15 минут), при этом обращается внимание на связанность и четкость изложения материала разделов, обоснованное участие в изложении графической части проекта, логичность перехода от предыдущего раздела к последующему.

Вопросы преподавателя по теме курсового проекта, предусматривают проверку глубины знания студентом разработанной темы, а также содержания разделов, а также содержание разделов слабо раскрытых или упущенных при докладе.

Таблица 1 – Критерии оценки выполнения курсового проекта

Оценка	Критерии
«Отлично»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проект выполнен в полном объеме в соответствии с заданием, тема курсового проекта раскрыта полностью.</li> <li>2. Имеет место актуальность, новизна, практическая значимость и рациональность предложенных в проекте решений.</li> <li>3. Пояснительная записка и графическая часть проекта выполнена с хорошим качеством (без помарок и ошибок), в соответствии с требованиями «Методических указаний по выполнению, оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) 33.МУ.ТП.ХХ.ПКОТД.002-16 Газпром техникум Новый Уренгой.</li> <li>4. Проявил самостоятельность при выполнении курсового проекта.</li> <li>5. Студент глубоко и прочно освоил общие вопросы технологии производства согласно задания на проектирование, исчерпывающе, грамотно, рационально и логически стройно его изложил, проявил умение анализировать, делать выводы, в докладе тесно увязывается теория с практикой.</li> <li>6. При разработке проекта была использована научно-техническая и справочная литература, нормативно-техническая документация, локальные акты предприятия и др.</li> <li>7. Студент не затрудняется с ответом на вопросы при защите курсового проекта, полностью отвечает на все вопросы, хорошо ориентируется по чертежам в графической части проекта</li> </ol>

«Хорошо»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проект выполнен в полном объеме в соответствии с заданием, тема курсового проекта раскрыта полностью.</li> <li>2. Имеет место актуальность, новизна, практическая значимость и рациональность предложенных в проекте решений.</li> <li>3. Пояснительная записка и графическая часть проекта выполнена с хорошим качеством (имеются небольшие поправки), в соответствии с требованиями «Методических указаний по выполнению, оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) 33.МУ.ТП.ХХ.ПКОТД.002-16 Газпром техникум Новый Уренгой.</li> <li>4. При выполнении курсового проекта изредка пользовался помощью преподавателя.</li> <li>5. Студент глубоко и прочно освоил общие вопросы технологии производства согласно задания на проектирование, грамотно и по существу его изложил, не допустил существенных неточностей, проявил умение анализировать, делать выводы, в докладе увязывается теория с практикой.</li> <li>6. При разработке проекта была использована новейшая научно-техническая и справочная литература, нормативно-техническая документация, локальные акты предприятия и др.</li> <li>7. Студент отвечает практически на все вопросы с небольшим затруднением, ориентируется по чертежам в графической части проекта, не допуская существенных неточностей.</li> </ol>
«Удовлетворительно»	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проект выполнен в соответствии с заданием в полном объеме, тема курсового проекта раскрыта не полностью.</li> <li>2. Пояснительная записка и графическая часть проекта выполнена с удовлетворительным качеством (имеются ошибки и поправки), в соответствии с требованиями «Методических указаний по выполнению, оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) 33.МУ.ТП.ХХ.ПКОТД.002-16 Газпром техникум Новый Уренгой.</li> <li>3. При выполнении курсового проекта часто пользовался помощью преподавателя и других студентов.</li> <li>4. Студент имеет знания только основного материала согласно задания, но не усвоил его детали, допускает неточности, приводит недостаточно правильные формулировки, в докладе имеются нарушения последовательности в изложении программного материала, применяет теоретические положения, недостаточно увязывается теория с практикой, выводы.</li> <li>5. Студент затрудняется с ответом на вопросы при защите курсового проекта, достаточно ориентируется по чертежам в графической части проекта.</li> </ol>

«Неудовлетворительно»	<p>1. Проект выполнен не в полном объеме и (или) не соответствует заданию на проектирование, отсутствует значительная часть материала, тема курсового проекта не раскрыта.</p> <p>2. Проект не соответствует требованиям «Методических указаний по выполнению, оформлению курсовых и выпускных квалификационных работ (дипломных проектов) 33.МУ.ТП.ХХ.ПКОТД.002-16 Газпром техникум Новый Уренгой.</p>
-----------------------	---

## 5. Тематика курсовых проектов (примерный перечень).

Тематика курсового проектирования четко соответствует содержанию учебной программы профессионального модуля ПМ.01 Эксплуатация технологического оборудования, разработанного в соответствии с требованиями Федерального Государственного стандарта.

Принимая во внимание современное состояние и перспективы развития нефтяной и газовой промышленности нашей страны, а также актуальные инженерно-технические задачи в области нефтегазопереработки рекомендуется следующий перечень тем курсовых проектов:

1. Выбор типа и марки теплообменного аппарата для охлаждения деэтанализованного конденсата на установке деэтанализации конденсата
2. Выбор колонны и типа контактных устройств для разделения стабильного конденсата в колонне К-1 на установке получения дизельного топлива.
3. Выбор оптимальных технологических параметров работы печи П-1 для подогрева деэтанализованного конденсата на установке деэтанализации конденсата-1.
4. Оптимальный выбор технологических параметров работы печи П-1 для подогрева дебутанизированного конденсата на установке получения пропан-бутана.
5. Выбор колонны и типа контактных устройств для разделения широкой фракции легких углеводородов в колонне К-1 на установке получения пропан - бутана.
6. Выбор оптимальных технологических параметров работы печи П-2 для подогрева стабильного конденсата на установке стабилизации конденсата.
7. Выбор типа и конструкции теплообменного аппарата для процесса переработки широкой фракции легких углеводородов на установке получения пропан - бутана.
8. Выбор типа и марки теплообменного аппарата охлаждения бензиновой фракции в процессе получения дизельного топлива на установке получения дизельного топлива.
9. Выбор типа и марки теплообменного аппарата Т-1 для нагрева выветренного конденсата, с целью его переработки на установке стабилизации конденсата.
10. Выбор типа и марки аппарата воздушного охлаждения для охлаждения деэтанализованного конденсата на установке деэтанализации конденсата - 1.
11. Выбор колонны и типа контактных устройств для разделения выветренного конденсата в колонне К-1 на установке стабилизации конденсата.
12. Выбор типа и марки теплообменного аппарата Т-3 для процесса нагрева деэтанализованного конденсата при загрузке колонны К-2 на установке стабилизации конденсата.

13. Выбор колонны и типа контактных устройств для разделения деэтанализованного конденсата в колонне К-2 на установке стабилизации конденсата.
14. Выбор оптимальных технологических параметров работы печи П-1 для процесса подогрева деэтанализованного конденсата на установке деэтанализации конденсата - 2.
15. Выбор типа и конструкции теплообменного аппарата Т-3 для рекуперации тепла дизельного топлива на 4 т.н. установки получения дизельного топлива - 2.
16. Выбор типа и марки теплообменного аппарата Т-2 для нагрева ачимовского конденсата на установке деэтанализации конденсата - 1.
17. Выбор колонны и типа контактных устройств для разделения валанжинского и ачимовского конденсата в колонне К-1 на установке деэтанализации конденсата - 1.
18. Выбор колонны и типа контактных устройств для разделения выветренного конденсата в колонне К-1 на установке деэтанализации конденсата - 2.
19. Выбор типа и конструкции теплообменных аппаратов для процесса переработки стабильного конденсата, с целью получения арктического газоконденсатного дизельного топлива на 3 т.н. установки получения дизельного топлива.
20. Выбор типа и марки аппарата воздушного охлаждения установки деэтанализации конденсата-2 для охлаждения деэтанализованного конденсата подаваемого в конденсатопровод «Уренгой-Сургут». 21. Проект деэтанализатора К-1 установки деэтанализации конденсата-1 ЗПКТ.
22. Теплообменный аппарат с плавающей головкой Т-2 на установке стабилизации конденсата для рекуперации тепла стабильного конденсата.
23. Трубчатая печь П-1-1, в составе установки получения дизельного топлива, для нагрева стабильного конденсата.
24. Аппарат воздушного охлаждения ВХ-2 на установке стабилизации конденсата, для охлаждения стабильного конденсата, выводимого со стабилизационной колонны.
25. Теплообменный аппарат с плавающей головкой по схеме установки получения пропан - бутана для подогрева широкой фракции легких углеводородов.
26. Аппарат воздушного охлаждения зигзагообразного типа ВХ-1 установки деэтанализации конденсата-2 для охлаждения деэтанализованного конденсата.
27. Трубчатая печь П-1 установки стабилизации конденсата для нагрева деэтанализованного конденсата.
28. Выбор типа и марки аппарата воздушного охлаждения ВХ-3 на установке стабилизации конденсата для охлаждения широкой фракции легких углеводородов перед подачей на головную насосную станцию.
29. Проект стабилизатора К-2 установки стабилизации конденсата.
30. Теплообменный аппарат с плавающей головкой Т-3 на установке стабилизации конденсата для подогрева деэтанализованного конденсата перед подачей его в стабилизатор.
31. Ректификационная колонна К-1 на установке получения дизельного топлива для фракционирования стабильного конденсата.

32. Трубчатая печь П-1 установки деэтанзации конденсата для подогрева деэтанизированного конденсата.
33. Испаритель в составе отпарной колонны К-2 в схеме установки получения дизельного топлива.
34. Трубчатая печь П-2 установки стабилизации конденсата для нагрева стабильного конденсата.
35. Выбор типа и марки аппарата воздушного охлаждения для охлаждения бензиновой фракции на установке получения дизельного топлива.
36. Узел подогрева сырья в колонне К-1 установки стабилизации конденсата, в составе теплообменника Т-1.
37. Теплообменный аппарат с плавающей головкой Т-1 установки стабилизации конденсата, для рекуперации тепла стабильного конденсата.
38. Аппарат воздушного охлаждения горизонтального типа для охлаждения дизельной фракции на установке получения дизельного топлива.
39. Аппарат воздушного охлаждения ВХ-1 на установке стабилизации конденсата, для охлаждения широкой фракции легких углеводородов перед ее переработкой на установке получения пропан - бутана.
40. Выбор оптимальных технологических параметров работы печи для процесса подогрева деэтанизированного конденсата на установке деэтанзации конденсата -2.
41. Оптимальный выбор технологических параметров работы печи П-1 для подогрева деэтанизированного конденсата на установке получения пропан - бутана.
42. Выбор типа и марки аппарата воздушного охлаждения для установки деэтанзации конденсата -1.
43. Выбор типа и марки теплообменного аппарата для процесса рекуперации теплоты деэтанизированного конденсата на установке деэтанзации конденсата -2.
44. Выбор оптимального температурного режима деэтанзации газового конденсата поступающего с Уренгойского и Ямбургского промыслов на установку стабилизации конденсата.
45. Определение поверхности теплообмена теплообменного аппарата Т-2 на установке получения дизельного топлива
46. Выбор оптимального температурного режима работы колонны К-1а для фракционирования нестабильного конденсата на установке деэтанзации конденсата.
47. Выбор оптимальных технологических параметров работы печи П-1 для подогрева деэтанизированного конденсата на установке деэтанзации конденсата-2.
48. Выбор оптимального температурного режима работы колонны К1 установки получения дизельного топлива.
49. Управление технологическим процессом деэтанзации нестабильного конденсата на установке деэтанзации конденсата -2.
50. Выбор технологических параметров оптимальных для работы печи П-1 установки получения дизельного топлива.

51. Определение оптимальных параметров работы колонны стабилизации К-2 на установке стабилизации конденсата.
52. Технология получения стабильного конденсата на установке стабилизации конденсата.
53. Выбор типа и марки теплообменного аппарата для осуществления процесса рекуперации тепла на установке стабилизации конденсата.
54. Выбор оптимального режима работы колонны К-1 для получения технического пропана.