Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

Иркутской области

«Химико-технологический техникум г.Саянска»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**по выполнению курсового проекта**

**Процессы и аппараты**

**Специальность:** 18.02.06 Химическая технология органических веществ

Саянск, 2018

Методические указания к курсовому проектированию по специальности СПО 18.02.06 «Химическая технология органических веществ»

«Химико-технологический техникум г.Саянска» (ГБПОУ ИО ХТТ г.Саянска). -2018. – 14 с.

Предлагаются структура курсового проекта, иизложена сущность разделов, даны разъяснения по содержанию графической части.

Составитель: Янь Е.В., преподаватель

Рецензенты:

Стригельская Е.В., зам. директора по УПР ГБПОУ ХТТ г. Саянска

Галкова И.В., зам. директора по УМР ГБПОУ ХТТ г. Саянска

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рассмотрено и согласовано  на цикловой комиссии  Протокол №4 от 17.12.2018 г. |

© «Химико-технологический техникум г. Саянска» 2018 г.

© «Химическая технология органических веществ»

# Содержание

|  |  |
| --- | --- |
|  | стр |
| Курсовой проект ……………………………………………………………….. | 4 |
| 1. Структура Пояснительной записки…………………………………….…… | 4 |
| 2. Оформление Пояснительной записки……………………………………… | 6 |
| 3. Графическая часть курсового проекта ……………………………………… | 9 |
| 4. Процедура допуска к защите и составление доклада для защиты**………** | 10 |
| Приложение ………………………………………………………………….. | 11 |

**Курсовой проект**

Курсовой проект по процессам и аппаратам химических производств является завершающим этапом работы студентов над изучаемой дисциплиной и представляет собой первую большую инженерную работу. Он включает расчет одной из типовых установок (выпарной, ректификационной, теплообменной, сушильной) и ее графическое оформление.

Основная цель курсового проектирования заключается в закреплении и расширении теоретических знаний студентов, в приобретении ими навыков по решению инженерных задач. Выполнение данного курсового проекта служит базой для курсовых и дипломных проектов по специальности.

В ходе работы над курсовым проектом выполняются технологические, тепловые и гидравлические расчеты по действующим стандартам, каталогам и справочной литературе проводится выбор аппаратуры для конкретных условий.

В целом курсовой проект должен представлять собой законченную проектную разработку установки. За результаты расчетов ответственность несет студент – автор проекта. Преподаватель – руководитель проекта – направляет работу студента, обеспечивает систематические консультации, на которых студент получает ответы на все возникающие у него вопросы и рекомендации по основным разделам разрабатываемого проекта.

Законченный и полностью оформленный проект сдается на проверку преподавателю. После проверки и внесения исправлений проводится защита проекта. Оценивается курсовой проект с учетом качества выполнения, уровня защиты и степени самостоятельности при работе.

Настоящие методические указания составлены с целью дать ответы на возникающие вопросы студентов, приступающих к выполнению курсового проекта. В них приведены уравнения, справочные данные и литературные источники, пользуясь которыми студенты проводят расчеты, а также указаны последовательность и содержание этих расчетов.

В приложениях 1…4 приведены образцы оформления титульного листа расчетно-пояснительной записки и ее содержания, образец штампа к чертежам.

**1. Структура Пояснительной записки**

**1.1. Содержание расчетно-пояснительной записки**

Пояснительная записка должна быть оформлена в определенной последовательности.

***Структура пояснительной записки***:

- титульный лист;

- задание на курсовое проектирование;

- отзыв руководителя;

- содержание;

- введение;

- описание технологической схемы установки;

- описание основного аппарата;

- расчетная часть, включающая технологические расчеты и выбор оборудования;

- охрана и безопасность труда;

- заключение;

- литература;

- приложение.

Примеры оформления титульного листа, листа с заданием и содержанием приведены в приложении.

Титульный лист. Титульный лист – первая страница курсового проекта, которая служит источником информации, необходимой для регистрации работы в учебном процессе.

Титульный лист содержит следующие реквизиты:

* полное наименование образовательной организации;
* наименование темы работы;
* данные о студенте, выполнившем работу;
* данные о руководителе.

Образец титульного листа представлен в приложении 1.

Задание на курсовое проектирование

Пример листа с заданием приведен в приложении 2.

Отзыв руководителя в приложении 3.

Содержание. Содержание включает в себя: введение; перечень всех вопросов основной части работы согласно утвержденного плана, заключение, литературу и приложения (при их наличии) с указанием номеров страниц, с которых начинается каждый элемент работы. Содержание является вторым листом и номер страницы на нем не проставляется. Нумерация страниц начинается с листа номер 3, и проставляется, начиная с 3 листа.

Образец оформления содержания курсового проекта приведен в приложении 4.

Введение. В введении содержится оценка современного состояния исследуемой проблемы. Во введении должна быть отражена актуальность выбранной темы; цель работы, которая, как правило, формулируется исходя из выданного задания; задачи работы, обычно отражают вопросы утвержденного плана курсового проекта.

Основная часть состоит из теоретической и расчетной частей.

Теоретическая часть включает в себя теоретические аспекты, такие как описание технологической схемы, описание основного аппарата, физико-химическое обоснование   
основных процессов производства целевого продукта.

Расчетная часть включает в себя:

- Расчёт материального баланса;

- Расчет теплового баланса;

- Конструктивный расчет.

В технологических расчетах путем составления уравнений материального и теплового балансов определяют расходы, составы и температуры получаемых продуктов, тепловые нагрузки аппаратов, расходы теплоносителей – греющего пара, охлаждающей воды. Задачей этого раздела проекта является расчет основных размеров аппаратов (диаметра, высоты, поверхности теплопередачи и т.д.). На основании анализа литературных данных и рекомендаций данного пособия выбирается методика расчета размеров аппаратов. По уравнениям тепло- и массопередачи рассчитывают основные размеры аппаратов и затем выбирают стандартные. В этот же раздел включаются гидравлические расчеты аппаратов. Кроме основных аппаратов в установку входит вспомогательное оборудование: насосы, вентиляторы, газодувки, вакуум-насосы и т.п. Вспомогательное оборудование подбирают по нормалям, каталогам или ГОСТам с учетом конкретных условий его работы.

**Примеры расчетов аппаратов приведены в книгах:**

1. Иоффе И.Л. Проектирование процессов и аппаратов химической технологии: Учебник для техникумов.- Л.:Химия, 1991.-352 с.

2. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 1973. – 752 с.

3. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1987. – 576 с.

4. Основные процессы и аппараты химической технологии : Пособие по курсовому проектированию /Под ред. Ю.И.Дытнерского.– М.:Химия, 1991.–272 с.

Охрана труда. В охране труда прописываются способы безопасного выполнения работ с аппаратами и с вредными веществами, применяемыми в курсовом проекте, ответственность лиц за проведение работ, их обязанности. Требования к применению средств индивидуальной защиты, инструмента и осветительных приборов.

Заключение. В заключении содержатся краткие выводы по содержанию каждого вопроса, отраженного в плане работы. Выводы должны касаться всех частей (глав) работы, вытекать один из другого.

Литература. В литературе отражается литература и источники, использованные при подготовке и написании курсовой работы, включая электронные ресурсы. Все использованные источники приводятся в списке в порядке упоминания их в тексте и записывают следующим образом:

1. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. - М.: Химия, 1973. – 752 с.

2. Павлов К.Ф., Романков П.Г., Носков А.А. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии. – Л.: Химия, 1987. – 576 с.

3. Основные процессы и аппараты химической технологии : Пособие по курсовому проектированию /Под ред. Ю.И.Дытнерского.– М.:Химия, 1991.–272 с.

Приложения. Материал, дополняющий текст курсового проекта: технологическая схема (формат А3); схема аппарата (формат А1); спецификация, не вошедшая на схему основного аппарата (формат А4). Приложения размещаются после списка использованных источников. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

**2. Оформление Пояснительной записки**

Расчетно-пояснительная записка оформляется на стандартных листах бумаги формата А4 (210х297мм). Текст следует печатать на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через обычный интервал (до 30 строк на странице), соблюдая следующие размеры полей: левое поле – 25 мм, правое – 10 мм, верхние и нижние – 20 мм. Цвет шрифта должен быть черным: для текста - 14, для заголовков – 16, 18, для таблиц - 10, 12 или 14. Вид шрифта –Times New Roman.

Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно 10 мм, между заголовком и последней строкой текста –15 мм.

Разрешается использовать компьютерные возможности для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. Расчеты в записке должны сопровождаться пояснениями. Все расчетные формулы приводятся сначала в общем виде, нумеруются, затем дается наименование обозначений и указываются размерности всех входящих в формулу величин. Численные значения величин в формулу подставляют в том порядке, в каком они в ней записаны, и приводят результат расчета. Все расчеты должны быть выполнены в международной системе единиц СИ.

Расчетно-пояснительная записка должна быть снабжена необходимыми графиками, схемами, эскизами. Все иллюстрации именуются рисунками. Рисунок нумеруют и располагают после ссылки на него. Рисунки выполняются либо карандашом, либо тушью непосредственно на листах записки или на миллиметровой бумаге в виде вклеек. Все рисунки должны быть однотипными.

В тексте работы, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

− применять математический знак (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

− применять без числовых значений математические знаки, на-пример > (больше), < (меньше), = (равно), > (больше или равно), < (меньше или равно), # (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);

− применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

- технические термины, обозначения и определения, установленные стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

- применять для одного и того же понятия различные научно - технические термины, близкие по смыслу (синонимы);

- сокращать обозначение единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы;

- применять сокращения слов (кроме установленных правилами орфографии, пунктуации, а также соответствующими государственными стандартами).

Если в тексте документа приводится диапазон числовых значений физических величин, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числа значения диапазона.

Примеры:

а) От 1 до 5 мм

б) От 10 до 100 кг

в) От плюс 10 до минус 40°С.

• Нумерация разделов, подразделов и пунктов

Текст пояснительной записки по необходимости разделяют на разделы и подразделы, пункты. Пункты при необходимости, могут делиться на подпункты.

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа (15-17 мм).

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах пояснительной записки, обозначенные арабскими цифрами без точек в конце. Каждый раздел пояснительной записки начинают с нового листа. Наименования разделов должны быть краткими, они не выделяются, не переносятся, не сокращаются.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце заголовка точка не ставится.

Расстояние между заголовком раздела и текста - 15 мм.

Пример – 1,2,3 и т. д.

Номер подраздела и пункта включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, разделенные точкой.

Пример – 1.1, 1.2, 1.3 и т. д.

Номер подпункта включает номер раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой.

Пример – 1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3 и т. д.

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, которые разделены точкой.

Ограничение листа пояснительной записки

Расстояние от рамки до границ текста следует оставлять:

- в начале и в конце строк 5 мм

- от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки - не менее 10 мм.

• Оформление формул

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значения каждого символа и числового коэффициента дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия.

Все формулы, если их в пояснительной записке больше одной, нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела или подраздела. Номер формулы состоит из номера раздела или подраздела и порядкового номера формулы, разделённых точкой. Номер указывают в круглых скобках с правой стороны листа на уровне формулы. ,

Ссылки в тексте на номер формулы дают в круглых скобках, например «...в формуле (1.3)», то есть третья формула в первом разделе.

Допускается сквозная нумерация формул в пределах всей записки.

Пример:

Плотность каждого образца р, кг/м3 определяется по формуле, (1.3)

где т - масса образца, кг;

V - объем образца, м3.

• Построение таблиц

Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным и кратным. Название следует помещать над таблицей.

Таблицы следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и номера таблицы, разделённых точкой. Таблицу в зависимости от её размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на неё или на следующей странице.

Слово «Таблица» указывается один раз слева над частью таблицы; при переносе большой таблицы на другой лист пояснительной записки, над перенесенной частью слева пишут «Продолжение таблицы».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «таблица» в тексте пишут полностью.

Пример

Таблица 1.1 - Стандартные размеры шайб в зависимости от

номинального диаметра резьбы

Номинальный диаметр Резьбы, мм Внутренний диаметр шайбы, мм Толщина шайбы, мм

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| легкий | нормальный | тяжелый |
| 2,0 | 2,1 | 0,5 |
| 2,5 | 2,6 | 0,6 |

Продолжение таблицы 1.1

Номинальный диаметр Резьбы, мм Внутренний диаметр шайбы, мм Толщина шайбы, мм

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| легкий | нормальный | тяжелый |
| 3,0 | 3,1 | 0,8 |
| 4,0 | 4,1 | 1,0 |

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствии не затрудняет пользование таблицей

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположения заголовков граф.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы

Высота строк таблицы должна быть не более 8 мм.

**3. Графическая часть курсового проекта**

Графическая часть проекта состоит из технологической схемы и чертежа основного аппарата. Оформление графической части проекта должно соответствовать требованиям ЕСКД, предъявляемым к выполнению технического проекта.

**На технологической схеме** должны быть показаны основные аппараты, из которых состоит установка, и соединяющие их трубопроводы. Схема должна содержать упрощенное изображение аппаратов, входящих в установку, во взаимной технологической и монтажной связи между ними и таблицы условных графических изображений. Все оборудование на схеме вычерчивается сплошными тонкими линиями толщиной 0,3-0,5 мм, а трубопроводы - сплошными основными линиями (ГОСТ 2.303-68), т.е. в 2-3 раза толще, чем оборудование. При выполнении технологической схемы применяют условные графические изображения. Аппаратам, показанным на схеме, как правило, присваивают буквенное обозначение, соответствующее начальной букве их наименований. Линии трубопроводов следует показывать горизонтально и вертикально, параллельно линиям рамки формата. Условные изображения и обозначения трубопроводов, принятые на схеме, должны быть расшифрованы в таблице условных обозначений. На технологической схеме могут быть показаны приборы и средства автоматизации, условные изображения которых определяет ГОСТ 21.404-85. Обозначения условные в схемах автоматизации технологических процессов.

**На схеме указываются направления потоков, значения их расходов, температур, концентраций и других параметров.**

Технологическая схема выполняется без соблюдения масштаба на листе формата А3 (420х594мм) чертежной или миллиметровой бумаги. Действительное пространственное расположение аппаратов можно не учитывать. Собственно схема размещается с левой стороны на большей части поля листа. В правом нижнем углу располагают основную надпись (штамп) по ГОСТ 2.104-68. Над основной надписью (на расстоянии не менее 12 мм) располагают таблицы с перечнем составных частей и элементов схемы.

**Чертеж общего вида основного аппарата**, указанного в задании, выполняется на листе формата А1 (594х841) в соответствии с ГОСТ 2.120-73. На чертеже должны быть даны главный вид аппарата в сечении по вертикальной оси, вид сверху, разрезы и сечения, дающие полное представление об устройстве данного аппарата, а также основные узлы, которые на главном виде не удается изобразить четко. Масштаб, в котором вычерчивают аппарат и узлы, выбирают по ГОСТ 2.302-68. Главный вид аппарата вычерчивают только в рабочем положении и располагают его вдоль большей стороны листа. На остальной части листа располагают другие виды, сечения, разрезы. Рекомендуется общий вид аппарата вычерчивать в наибольшем из масштабов с применением при необходимости разрыва изображения.

Основные виды вычерчивают в одинаковом масштабе. На свободном месте вычерчивают сборочные единицы аппарата в масштабе большем, чем основные виды. Например, для теплообменников вычерчивают фланцевые соединения, крепление труб к трубной решетке, для тарельчатой колонны – узел крепления тарелки, для колпачковой тарелки – капсюльный колпачок, для насадочной колонны - распределительную тарелку, узел подачи жидкости. Основная надпись (штамп) располагают на листе в правом нижнем 7 углу по отношению к рабочему положению аппарата в соответствии с ГОСТ 2.104-68. Над основной надписью помещают таблицу составных частей аппарата, технические требования, предъявляемые к изготовлению и испытанию аппарата, техническую характеристику аппарата. На свободном поле чертежа помещают таблицу штуцеров. На чертеже общего вида проставляются размеры: конструктивные, установочные, присоединительные.

**При выполнении графической части курсового проекта используйте методические рекомендации по выполнению чертежей для специальности Химическая технология органических веществ.**

**4. Процедура допуска к защите и составление доклада для защиты**

Ко дню защиты курсового проекта студент предъявляет чистовой вариант работы с подписями проверяющих.

1. Преподаватель дисциплины «Инженерная графика» проверяет и подписывает чертеж.
2. Руководитель курсового проекта проверяет содержание Пояснительной записки, ее соответствие требованиям к структуре, оформлению и графической части. В случае прохождения нормоконтроля подписывает работу.

Примерная структура доклада для защиты курсового проекта

А. Представление: приветствие – ФИО – Тема курсового проекта

Б. Актуальность темы, цель и задачи.

В. Описание основных результатов каждой части курсового проекта в следующей последовательности:

- описание технологической схемы установки;

- описание основного аппарата;

- охрана и безопасность труда;

Г. Заключение. Формулируются выводы решены ли задачи и цель поставленные во Введении.

***Приложение 1. Оформление титульного листа***

*Расположение текста по центру*

|  |
| --- |
| 1раз Enter рш 16 (по центу)  Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение Иркутской области «Химико-технологический техникум г. Саянска»  10 раз Enter рш-16  **РЕКТИФИКАЦИОННАЯ КОЛОННА***(пример)* рш 22 Ж  1 раз Enter размер шрифта 16  пояснительная записка к курсовому проекту  1раз Enter рш 16  по дисциплине  1раз Enter рш 16  **Процессы и аппараты** (*пример*) рш 18 Ж  1 раз Enter рш-16  **КП.18.02.06.013.004.ПЗ** рш 18 Ж  4 раз Enter рш-16  абзац-центр смещенный вправо 1 раз Enter рш-16  Проверил преподаватель  Подпись, фамилия, инициалы  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г.  1 раз Enter рш-16  Выполнил студент  Группы  Подпись, фамилия, инициалы  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_г |

***Приложение 2. Оформление листа с заданием***

|  |
| --- |
| УТВЕРЖДАЮ:  Заведующий отделением  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  «\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201 г  Задание  на курсовое проектирование  Дисциплина:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Группа:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Ф.И.О.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Тема:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Объем курсового проекта:  Пояснительная записка\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Графическая часть \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Задание для расчетной части проекта:  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Дата выдачи задания « \_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_г. Срок окончания «\_\_\_»\_\_\_\_\_20\_\_\_\_\_ г.  Задание рассмотрено и одобрено цикловой комиссией  Протокол №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_от «\_\_\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.  Председатель ЦК\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Руководитель\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ |

***Приложение 3.***

Отзыв к курсовому проекту

Студент\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Тема:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Специальность\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отрицательные стороны курсового проекта:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Положительные стороны курсового проекта:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Предлагаемая оценка проекта:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель проекта:\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20 г.

***Приложение 4. Оформление «Содержания»***

**Содержание**

**Введение** 4

1. **Теоретическая часть** 5
   1. **Описание технологической схемы**  5
   2. **Описание основного аппарата** 6
2. **Расчётная часть** 9

2.1. **Расчёт материального баланса** 9

2.2. **Расчёт теплового баланса** 12

* 1. **Конструктивный расчёт**  15

1. **Охрана и безопасность труда** 26

**Заключение** 28

**Источники** 29

.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

4

КП.18.02.06.013.004.ПЗ

Разраб.

Провер.

Реценз.

Н. Контр.

Утв.

Производство метанола на низкотемпературном катализаторе

Лит.

Листов

39

ХТТ гр.ХТ-09-1\_\_