Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 15.07.2024 17:59:25
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

# МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
# К ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
# «ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Аннотация.....3
2. Цель и задачи курсового проекта .....3
3. Порядок выполнения курсового проекта.....4
4. Требования к содержанию курсового проекта.....4
5. Требования к оформлению курсового проекта.....6
6. Порядок защиты и критерии оценки курсового проекта.....11
7. Образец оформления титульного листа……...……...……...14

Курсовой проект предусмотрен учебным планом и является важным этапом в усвоении обучающимися изучаемой дисциплины. Процесс выполнения курсовой работы способствует развитию аналитического мышления, умения работы с информацией, учебной и научной литературой, выработке умений решения практических задач в процессе профессиональной деятельности.

Курсовой проект является завершающим этапом изучения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» и имеет целью закрепить теоретические знания студента в области химической и нефтехимической технологии, получить навыки применения этих знаний к решению конкретных технических задач.

## Цель и задачи курсового проекта

*Цель курсового проекта* – контроль знаний студентов, развитие у них навыков разработки, конструировании и эксплуатации оборудования химической и нефтехимической технологии, машин и аппаратов с применением справочной литературы и выполнения чертежей технологической схемы и общего вида аппарата в соответствии с полученными размерами.

Курсовой проект, предназначен для практического применения знаний, полученных в лекционном курсе и на практических занятиях по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии». Выполнение курсового проекта способствует систематизации, закреплению и углублению полученных студентами теоретических знаний, умению применять их на практике при самостоятельном проведении расчетов и конструкторской разработке определенной машины. Кроме того, при выполнении курсового проекта, студент приобретает навыки в умение целенаправленно работать с учебной, научно-технической и справочной литературой, каталогами

промышленного оборудования, ГОСТами и другими нормативными документами.

Опыт, приобретенный студентами при работе над курсовым проектом, послужит базой для дальнейшего выполнения дипломного проектирования.

## Порядок выполнения курсового проекта

Курсовой проект выполняется студентами самостоятельно в течение семестра.

Задание на выполнение курсового проекта выдаётся преподавателем, датируется днём выдачи и регистрируется в журнале.

Выполнение курсового проекта начинается с проработки студентами необходимой литературы, уяснения порядка расчёта. При изучении литературы главное внимание необходимо уделить, прежде всего, тем главам и параграфам книг или статей, которые непосредственно связаны с тематикой курсового проекта.

Студенты могут консультироваться у преподавателя по всем этапам выполнения курсового проекта.

## Требования к содержанию курсовой работы

Структура расчетно-пояснительной записки обязательно должна включать следующие разделы:

***Введение*** – это начальный раздел курсового проекта. Во введении следует обосновать актуальность выбранной темы курсового проекта, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи работы. Актуальность – это значимость темы, роль, которую она играет в развитии науки. Цель – это ожидаемый результат, который вы хотите получить в результате проделанной работы. Цель должна решать проблему, которую вы поставили и полностью соответствовать актуальности вашей работы. Задачи должны соответствовать цели работы и

помогать достичь ее. Далее следует указать объект вашего исследования. Объект – это научная область, в рамках которой лежит исследуемая проблема. Это понятие намного шире предмета исследований. Предмет исследований, который нужно указать во введении к курсовой работе, представляет собой индивидуальные особенности объекта, которую студент планирует изучить. В ведении необходимо указать методы исследования (расчета), направленные на получение фактического материала и способствующие достижению поставленной в работе цели. Введение должно быть кратким (1-2 страницы). Слово «ВВЕДЕНИЕ» пишется заглавными буквами, не нумеруется, точка в конце не ставится.

***Теоретическая часть*** курсового проекта (около 10-ти страниц) должна содержать:

- характеристику основных гидромеханических процессов, классификацию дисперсных двухфазных систем, материальный баланс гидромеханических процессов;

- характеристику процессов фильтрования, режимы фильтрования, структурные характеристики осадка, промывку осадка, классификацию фильтров;

- основы теории передачи тепла, основные понятия и определения, способы распространения теплоты, теплопроводность;

- основы массообменных (диффузионных процессов), основной кинетический закон массопередачи, модифицированные уравнения массопередачи, материальный баланс массообменных процессов.

- подробная характеристика химической технологии, предложенной студенту для разработки.

***Описание технологической схемы.*** Данный раздел должен содержать обоснование выбора технологической схемы и ее полное описание (2-3 страницы).

***Основная часть*** курсового проекта состоит из разделов, которые в свою очередь, могут делиться на подразделы. В разделах должны содержаться все необходимые расчёты для конкретного задания с подробными пояснениями и расшифровкой значений в приводимых уравнениях для вычисления тех или иных величин и размерностей этих величин. Основная часть должна составлять примерно 70 – 80 % всего объёма работы.

***Графическая часть***, включающая в себя 2 листа формата А1 рабочих чертежей: чертеж технологической схемы и чертеж общего вида рассчитанного аппарата. Масштаб выбирается согласно ГОСТ 2.302-68.

***Заключение***. Основное назначение заключения - резюмировать содержание курсового проекта, подвести итоги проведенных расчетов, соотнеся их с целью и задачами, сформулированными во введении. Заключение должно содержать в себе весь материал, описанный в основной части, только кратко оформленный, собственные выводы о проделанной работе, ответы на вопросы, рекомендации. Рекомендации и выводы, сделанные на основании практической части должны быть подкреплены доказательствами. В роли доказательств могут выступать конкретные числовые данные, полученные в результате расчетов.

***Список использованных источников*** *(библиографический список)* и библиографические ссылки оформляются в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».[1] В библиографический список включаются источники, на которые есть ссылки в тексте курсового проекта (не менее 5 источников).

В курсовой проект можно включать другие части и разделы. Например, раздел

[1] См. также краткие правила «Составление библиографического описания» (2-е изд. доп. – М.: Книжная палата, 1991. – 110 с.)

***Приложения*** обычно располагают в конце пояснительной записки. В этот раздел размещают, если необходимо, таблицы с данными, чертежи, схемы и иллюстрации на формате А4 и др. Иллюстрации, схемы и таблицы оформляют в соответствии с существующими требованиями по подготовке нормативно-технической документации.

## Требования к оформлению курсового проекта

Курсовой проект оформляется в виде расчетно-пояснительной записки на листах формата А4 (297×210) на бумажном носителе и в электронном варианте.

При оформлении курсового проекта необходимо контролировать: логику изложения материала; соблюдение определенных требований к оформлению, использование источников и правильное оформление научно-справочного аппарата. Весь приведённый в тексте материал должен быть литературно отредактирован. Последовательность написания работы необходимо сочетать со сложившимися правилами её оформления.

*Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)*

1. Поля с левой стороны - 25 мм; с правой стороны - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней части - 20 мм.

2. Тип шрифта: Times New Roman Cyr. Шрифт основного текста обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.

3. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в середине верхнего поля. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.

4. Главы имеют сквозную нумерацию в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются.

5. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.

Написанная и оформленная в соответствии с требованиями курсовой проект в бумажном или электронном виде сдается преподавателю на проверку. Срок рецензирования – не более 7 дней.

*Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)*

При написании курсовой работы необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Чекерес, Черников, 2000). Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

*Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)*

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются

впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае, номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 – Перфорированная перегородка

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела. Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте пояснительной записки. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций.

*Общие правила представления формул (ГОСТ 2.105-95)*

Формулы должны быть оформлены в редакторе формул Equation Editor и вставлены в документ как объект.

Большие, длинные и громоздкие формулы, которые имеют в составе знаки суммы, произведения, дифференцирования, интегрирования, размещают на отдельных строках. Это касается также и всех нумеруемых формул. Для экономии места несколько коротких однотипных формул, отделенных от текста, можно подать в одной строке, а не одну под одною. Небольшие и несложные формулы, которые не имеют самостоятельного значения, вписывают внутри строк текста.

Объяснение значений символов и числовых коэффициентов нужно подавать непосредственно под формулой в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента нужно подавать с новой строки. Первую строку объяснения начинают со слова «где» без двоеточия.

Уравнения и формулы нужно выделять из текста свободными строками. Выше и ниже каждой формулы нужно оставить не меньше одной свободной строки. Если уравнение не вмещается в одну строку, его следует перенести после знака равенства (=), или после знаков плюс (+), минус (-), умножение.

Нумеровать следует лишь те формулы, на которые есть ссылка в следующем тексте. Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой (Например, 4.2). Номер формулы-дроби подают на уровне основной горизонтальной черточки формулы.

Номер группы формул, размещенных на отдельных строках и объединенных фигурной скобкой, помещается справа от острия парантеза, которое находится в середине группы формул и направлено в сторону номера.

Общее правило пунктуации в тексте с формулами такое: формула входит в предложение как его равноправный элемент. Поэтому в конце формул и в тексте перед ними знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Двоеточие перед формулой ставят лишь в случаях, предусмотренных правилами пунктуации: а) в тексте перед формулой обобщающее слово; б) этого требует построение текста, который предшествует формуле.

Знаками препинания между формулами, которые идут одна под одной и не отделены текстом, могут быть запятая или точка с запятой непосредственно за формулой к ее номеру.

## Порядок защиты и критерии оценки курсового проекта

Ответственность за организацию и проведение защиты курсового проекта возлагается на заведующего кафедрой и руководителя.

Курсовой проект представляется и защищается в сроки, предусмотренные графиком выполнения курсовых проектов по дисциплине. Преподаватель информирует студентов о дне и месте проведения защиты.

Рекомендуется открытая защита курсовых проектов, когда защита осуществляется перед комиссией и в присутствии студентов, защищающих работы в этот день. Комиссия по защите курсовых проектов состоит из двух преподавателей, один из которых руководитель проекта.

К защите могут быть представлены только те работы, которые получили положительную оценку руководителя. Курсовой проект должен быть сдан преподавателю – руководителю на проверку не позднее, чем за пять дней до назначенного срока защиты. Курсовой проект, представленный на проверку, должен полностью соответствовать требованиям по оформлению и содержанию расчетной и графической части. Руководитель оценивает правильность оформления работы, расчетов и чертежей.

Положительно оцененный руководителем курсовой проект подлежит защите. Не принятая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Окончательное оценивание правильности и полноты усвоения материала при выполнении курсового проекта происходит на защите.

*Процедура защиты состоит из*:

- краткого сообщения автора об актуальности работы, целях, задачах, объекте исследования, результатах расчета и рекомендациях по совершенствованию оборудования и процесса;
- вопросов к автору работы и ответов на них;
- обсуждения качества работы;
- окончательной оценки.

*При защите курсового проекта оценивается*:

- качество оформления работы;
- качество выполнения расчетной и графической частей;
- четкость изложения;
- правильность ответов на вопросы;
- аргументированность, самостоятельность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций;
- глубина знаний по теме выполняемой работы.

Учитывая выступление и ответы на вопросы в ходе защиты, комиссия выставляет оценку по пятибалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Оценка «*отлично*»: студент на высоком уровне выполнил расчетную и графическую часть, качественно и в соответствии с требованиями оформил

работу. Студент четко, правильно и аргументированно ответил на вопросы, продемонстрировав полное соответствие знаний.

Оценка «*хорошо*»: студент на хорошем уровне выполнил расчетную и графическую часть, качественно и в соответствии с требованиями оформил работу. Студент правильно и аргументированно ответил на вопросы, продемонстрировав знания материала. Студент свободно оперирует приобретенными знаниями, допускает лишь незначительные ошибки, неточности, затруднения.

Оценка «*удовлетворительно*»: студент на хорошем уровне выполнил расчетную и графическую часть, в соответствии с требованиями оформил работу. Студент ответил на большую часть вопросов, продемонстрировав неполное знание материала: студент допускает ошибки при ответах на некоторые вопросы, проявляет недостаточность знаний.

Оценка «*неудовлетворительно*»: студент выполнил расчетную и графическую часть, в соответствии с требованиями оформил работу. При ответах на вопросы студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное знание материала.

По итогам защиты за курсовой проект выставляется оценка на титульный лист работы и в экзаменационную ведомость.

В случае неудовлетворительной оценки курсовой проект возвращается обучающемуся на доработку с условием последующей защиты работы, в течение установленного учебной частью срока.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Московский политехнический университет»

Факультет химической технологии и биотехнологии

Кафедра «Процессы и аппараты химической технологии»

**Курсовой проект по дисциплине**

**«Процессы и аппараты химической технологии»**

Тема проекта

Выполнил:

студент _____

группа _____

Проверил:

**МОСКВА – 202_**