

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Институт прикладной математики, информатики, био- и нанотехнологий
Кафедра химических технологий

Пикалов Евгений Сергеевич

ВОДА И ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД

Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов
по дисциплине «Вода и очистка сточных вод» для студентов ВлГУ,
обучающихся по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Владимир – 2015 г.

Данные методические указания включают рекомендации по выполнению и защите курсовых проектов по дисциплине «Вода и очистка сточных вод» для студентов направления 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» ВлГУ.

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВО и ОПОП направления 18.04.02. «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», рабочей программы дисциплины «Вода и очистка сточных вод».

Рассмотрены и одобрены на
заседании УМК направления
18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы
в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»
Протокол №7 от 05.02.2015 г.

Рукописный фонд кафедры ХТ ВлГУ

Цель и задачи выполнения курсового проекта

Курсовой проект является большой самостоятельной инженерной работой студента, выполняемой под руководством одного из преподавателей кафедры, а его выполнение и защита - обязательным условием промежуточной аттестации по дисциплине. Основной целью курсового проекта является расширение, закрепление и углубленное изучение одной из основных областей знаний, изучаемых в теоретическом курсе дисциплины, а также приобретение навыков решения инженерных задач. Выполнение данного курсового проекта позволяет студенту приобрести навыки и умения, необходимые для выполнения курсовых проектов профессиональной направленности и проектной части выпускной квалификационной работы.

Задачами, которые студент решает при выполнении курсового проекта являются:

- получение навыков работы с научной и справочной литературой, нормативной документацией (ГОСТы, ОСТы, ЕСКД и ЕСТД);
- приобретение практических навыков оформления технической документации, в том числе развитие навыков исполнения технологических чертежей и спецификаций к ним;
- приобретение практических навыков написания обзоров по заданной тематике;
- приобретение практических навыков составления и разработки технологических схем химико-технологических процессов;
- приобретение практических навыков технологических расчетов по определению основных параметров процессов, характеристик и параметров работы оборудования;
- приобретение практических навыков обоснованного выбора типа и марки основного и вспомогательного технологического оборудования для проведения конкретного процесса в заданных условиях.

Порядок выполнения курсового проекта

Выполнение курсового проекта предполагает успешное завершение четырех этапов в установленные сроки:

- выполнение теоретической (обзорной) части проекта;
- выполнение расчетной части проекта в соответствии с исходными данными;
- выполнение графической части проекта;
- защита курсового проекта перед комиссией.

Предполагается, что студент завершит все этапы в течении семестра, во время которого изучается данная дисциплина. Выполнение курсового проекта начинается с выдачи задания и распределения студентов по руководителям.

Темы и задания на курсовое проектирование выдаются студентам по усмотрению ведущего преподавателя на первом практическом или первом лабораторном занятии. При этом учитываются индивидуальные интересы и предпочтения студентов. Одновременно происходит распределение студентов по руководителям. Руководителем курсового проекта может быть преподаватель, ведущий данную дисциплину, или другой преподаватель кафедры, назначенный в соответствии с распределением учебной нагрузки по кафедре. Тематика, по которой руководитель будет вести проекты, также выбирается исходя из его научных и практических интересов.

В течении нескольких дней после выдачи задания студентам необходимо встретится со своими руководителями, согласовать с ними график консультаций и получить первые рекомендации и задания по выполнению курсового проекта. Рекомендуется, чтобы студент консультировался у своего руководителя не реже одного раза в неделю. На консультациях руководитель проверяет правильность исполнения курсового проекта студентов, в случае обнаружения ошибок указывает на них студенту, дает рекомендации по исправлению замечаний и дальнейшему выполнению.

Непосредственное выполнение курсового проекта начинается с подготовки теоретической части, которая включает в себя сведения о составе и характеристике сточных вод, подаваемых на очистку и требования по очищенным стокам, общее представление о рассматриваемой в проекте технологии очистки сточных вод, подтверждение ее эффективности и актуальности для очистки сточных вод заданного источника (например, кислотно-щелочных стоков гальванического производства). Затем студент составляет и разрабатывает принципиальную технологическую схему для проведения заданного в проекте процесса. По результатам он составляет описание схемы, которое и должно быть приведено в теоретической части проекта.

После этого студент приступает к выполнению расчетной части проекта. Часть исходных данных он берет из задания на курсовое проектирование, а часть выбирает сам, основываясь на рекомендациях литературных источников и собственных представлениях. Любые самостоятельно выбранные величины должны быть им обоснованы и подтверждены последующими расчетами. Кроме того, по мере выполнения проекта студент проводит выбор некоторых величин, например, скорости потоков, давления в аппарате, размеров аппарата. Этот выбор также должен быть обоснован и подтвержден расчетами. Расчетная часть выполняется студентом по методикам, изложенным в рекомендуемых литературных источниках и по рекомендациям руководителя проекта. Расчетная часть должна включать в себя расчет материального баланса на 1000 м^3 сточных вод, подаваемых на очистку, расчет и выбор основного оборудования или сооружения производства

(например, отстойника, аэротенка или центрифуги), а также обоснованный выбор вспомогательного оборудования и сооружений.

После этого студент оформляет пояснительную записку в соответствии с предъявляемыми требованиями и нормативными документами, в том числе принятыми в университете и на кафедре.

Затем студент приступает к выполнению графической части проекта по результатам разработки технологической схемы, расчета основного и вспомогательного оборудования. Рекомендуется начать выполнение графической части с принципиальной технологической схемы, которая должна соответствовать представленному в теоретической части описанию. После этого студент выполняет чертежи общего вида основного оборудования и отдельного узла этого оборудования в соответствии с результатами выполнения расчетной части проекта. Ко всем чертежам должны быть выполнены спецификации. Чертежи и спецификации также должны соответствовать предъявляемым требованиям и нормативным документам, в том числе принятым в университете и на кафедре. В случае необходимости (для наглядности или дополнительных пояснений) студент может дополнить графическую часть проекта другими чертежами или плакатами.

После того как студент выполнил и оформил пояснительную записку в соответствии с требованиями он подписывает их. Своей подписью он подтверждает, что является автором проекта и несет ответственность за его исполнение. Затем студент должен получить подписи своего руководителя, подтверждающие его согласие с правильностью выполнения и оформления. Студент и руководитель подписывают титульный лист, пояснительную записку, спецификации и чертежи.

С подписанным курсовым проектом студент обращается к ведущему преподавателю и ему назначается дата защиты курсового проекта. Защита курсового проекта проходит перед комиссией, состав которой утверждается на кафедре. Как правило в комиссию входят ведущий преподаватель и руководители проектов. Защита включает в себя доклад студента по чертежам, которые он вывешивает перед комиссией, и ответы студента на вопросы членов комиссии. После защиты комиссия в отсутствие студента совещается и выставляет ему оценку, исходя из критериев оценивания и мнения большинства членов комиссии. Решение комиссии подтверждается протоколом защиты курсового проекта, подписанного всеми членами комиссии.

Выполнение всех этапов оценивается при проведении рейтинг-контроля, этапы рекомендуется проводить в соответствии со следующим регламентом:

Регламент выполнения курсового проекта

Виды работ	Продолжительность
Выполнение теоретической части	1 – 2 недели
Выполнение расчетной части	5 – 6 недель
Оформление расчетной части	до 1 недели
Выполнение графической части	2 – 3 недели
Проверка готового курсового проекта	до 1 недели
Защита курсового проекта	до 1 недели
Итого	11 – 14 недель

Темы курсовых проектов

В качестве примерных тем курсовых проектов могут быть предложены:

- технология очистки кислотно-щелочных стоков гальванических производств;
- технология очистки сточных вод нефтеперерабатывающего производства;
- технология очистки сточных вод жилищно-коммунальных хозяйств;
- технология очистки сточных вод и утилизации осадков в машиностроительном производстве.

К обязательным для разработки вопросам относятся:

- характеристика исходной сточной воды (рассматривается источник образования сточной воды, наличие, концентрация и степень токсичности содержащихся в воде примесей);
- характеристика очищенной воды (рассматриваются варианты мест сброса очищенных стоков, наличие, концентрация и степень токсичности оставшихся в воде примесей,);
- современное состояние технологии очистки (рассматриваются применяемые на настоящий момент методы и аппараты для очистки рассматриваемых в курсовом проекте сточных вод с указанием преимуществ и недостатков);
- проектирование схемы очистки (обоснованно выбираются методы и аппараты для очистки, возможные места слива очищенной воды, возможность реализации оборотного водоснабжения, утилизации осадков, концентратов и т.д.);
- описание технологической схемы;
- нормы технологического режима и контроль производства (рассматриваются технологические параметры, подлежащие контролю, способы и частота контроля);
- расчетная часть (приводятся расчеты материального баланса на 1000 м³ сточной воды, выбор и расчет основных очистных сооружений и оборудования).

Указанный перечень подлежащих разработке вопросов может быть изменен и дополнен по согласованию с руководителем курсового проекта.

По результатам выполнения пояснительной записки необходимо выполнить следующие чертежи:

- принципиальная технологическая схема технологии очистки по возможности совмещенную со схемой образования очищаемых сточных вод;
- чертеж общего вида основного оборудования или сооружения;
- сборочный чертеж или чертеж общего вида отдельного узла основного оборудования.

Перечень графического материала может быть дополнен другими чертежами и плакатами, позволяющими студенту более наглядно и информативно выступить на защите.

Основные требования к написанию курсового проекта

По результатам выполнения курсового проекта и в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, а также нормативных документов университета и кафедры, оформляется пояснительная записка общим объемом 30 – 50 стр. и выполняются чертежи на листах формата А1.

Обязательным элементом курсового проекта является лист задания, выдаваемый студенту вместе с темой и подписанный ведущим преподавателем. Лист задания подшивается после титульного листа и перед содержанием.

Бланки титульного листа и листа с заданием представлены в приложениях к данным методическим рекомендациям.

Критерии оценки курсового проекта

Курсовой проект оценивается каждым членом комиссии в отдельности по представленным ниже показателям. После этого определяется среднее арифметическое значение оценок членов комиссии и складывается с рейтинг-контролем выполнения курсового проекта. По итоговому количеству баллов студенту выставляется оценка в соответствии со шкалой оценивания.

Критерии оценки качества оформления пояснительной записки и чертежей

Оценка	Критерий оценивания
5	Оформление пояснительной записки и чертежей полностью соответствует предъявляемым требованиям; отсутствуют грамматические, технические и арифметические ошибки; материал изложен подробно, последовательно, логично и обоснованно; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный и понятный.
4	Оформление пояснительной записки и чертежей полностью соответствует предъявляемым требованиям; могут быть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал изложен последовательно, логично и обоснованно; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный и понятный.
3	Оформление пояснительной записки и чертежей незначительно отличается от предъявляемых требований; есть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал изложен последовательно и логично; графический материал (чертежи и иллюстрации) наглядный, но его исполнение не надлежащего качества.
1 - 2	Могут быть серьезные замечания по оформлению пояснительной записки и чертежей; могут быть серьезные и есть незначительные грамматические, технические и/или арифметические ошибки; материал может быть изложен не последовательно и без пояснений; графический материал (чертежи и иллюстрации) выполнен грубо и его восприятие затруднено.

Критерии оценки качества доклада

Оценка	Критерий оценивания
10	Доклад информативный, логичный и последовательный; при докладе студент активно пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено стилистических, логических и технологических ошибок.
7 - 9	Доклад в меру информативный, логичный и последовательный; при докладе студент пользуется чертежами; при изложении материала не было допущено технологических, но могут быть стилистические и логические ошибки.
4 - 6	Доклад недостаточно информативный, логичный и последовательный; при докладе студент почти не пользуется чертежами; при изложении материала

	допущены незначительные технологические ошибки, могут быть стилистические и логические ошибки.
1 - 2	Доклад мало информативный, не логичный и не последовательный; при докладе студент может не пользоваться чертежами; при изложении может допускать серьезные стилистические, логические и технологические ошибки

Критерии оценки качества ответов на вопросы комиссии

Оценка	Критерий оценивания
16 - 20	Ответы на вопросы полные, обоснованные и правильные; ответы могут сопровождаться примерами и связываются с результатами курсового проекта; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; легко находит ответы на вопросы реконструктивного характера и отлично ориентируется в вопросах по тематике.
10 - 15	Ответы на вопросы достаточно полные, но при ответах на некоторые могут быть допущены незначительные ошибки; когда это необходимо студент пользуется графическим материалом; достаточно легко находит ответы и ориентируется в вопросах по тематике.
6 - 9	Ответы на вопросы не полные и с незначительными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; с трудом находит ответы и плохо ориентируется в вопросах темы.
1 - 5	Большинство ответов не полные с серьезными ошибками; не пользуется графическим материалом при ответах; находит ответы не на все вопросы и не ориентируется в вопросах темы

Шкала оценивания

Оценка в баллах	Оценка за выполнение курсового проекта
91 - 100	«Отлично»
74 - 90	«Хорошо»
61 - 73	«Удовлетворительно»
менее 60	«Неудовлетворительно»

Список литературы

1. Пикалов Е.С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Механические и физические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учебное

пособие - Владимир: изд-во ВлГУ, 2015 - 79 с. (наличие в библиотеке ВлГУ + доступ по интернет-ссылке: <http://e.lib.vlsu.ru/bitstream/123456789/4205/1/01415.pdf>);

2. Пикалов Е.С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Физико-химические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учебное пособие - Владимир: изд-во ВлГУ, 2016 - 87 с. (наличие в библиотеке ВлГУ);

3. Пугачев Е.А. Процессы и аппараты обработки осадков сточных вод: монография - М.: АСВ, 2015 – 208 с. (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930937923.html>);

4. Луканин А.В. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод: учебное пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 244 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=519990>);

5. Жмаков Г. Н. Эксплуатация оборудования и систем водоснабжения и водоотведения: учебник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 237 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=484753>).

6. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): учебное пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>);

7. Фирсова Л. Ю. Системы защиты среды обитания. Схемы, сооружения и аппараты для очистки газовых выбросов и сточных вод: учебное пособие - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 80 с (доступ по интернет-ссылке: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=367411>);

8. Другов Ю.С., Родин А.А. Анализ загрязненной воды: практическое руководство 2-е изд. (эл.) - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 681 с (доступ по интернет-ссылке: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996326532.html>);

9. Ветошкин А.Г., Таранцева К.Р. Технология защиты окружающей среды (теоретические основы): учеб. пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 362 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429200>);

10. Таранцева К.Р., Таранцев К.В. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды: учеб. пособие - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 412 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=429195>).

Приложение А

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**"Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых"**
(ВлГУ)

Кафедра химических технологий

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Вода и очистка сточных вод»

студента *Фамилия Имя Отчество* (в родительном падеже)

Тема проекта (полностью и в соответствии с заданием)

Руководитель проекта,
ученая степень, ученое звание, должность

И.О. Фамилия

Студент гр.

И.О. Фамилия

Владимир, 20__

Приложение Б

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и
Николая Григорьевича Столетовых»

Кафедра "Химические технологии"

ЗАДАНИЕ

на курсовой проект

по дисциплине _____ "Вода и очистка сточных вод" _____

студенту _____ группы _____

Тема проекта _____

Обязательные разделы пояснительной записки:

Введение

1. Технологическая часть

1.1. Характеристика исходных стоков и применяемых веществ (реагентов)

1.2. Обоснование необходимости очистки исходных стоков

1.3. Характеристика очищенных стоков

1.4. Обоснование методов очистки исходных стоков

1.5. Описание технологической схемы очистки

1.6. Физико-химические основы технологии очистки

1.7. Нормы технологического режима и контроль очистки

2. Расчетная часть

2.1. Материальный баланс на 1000 м³ исходных стоков

2.2. Расчет и выбор основного оборудования или сооружения

2.3. Описание работы основного оборудования или сооружения

2.4. Выбор вспомогательного оборудования

3. Безопасность и экологичность

Список обязательных чертежей:

1. принципиальная технологическая схема (формат А1);

2. Общий вид основного оборудования или сооружения (формат А1);

3. Общий вид или сборочный чертеж отдельного узла основного оборудования или сооружения (формат А1);

Срок сдачи законченного проекта " ____ " _____ 20__ г.

Ведущий преподаватель: _____ уч. степень, уч. звание, должность, Ф.И.О.