

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

Институт архитектуры, строительства и энергетики  
Кафедра химических технологий

Пикалов Евгений Сергеевич

## ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Проблемы использования вторичных ресурсов» для студентов ВлГУ,  
обучающихся по направлению 18.03.01 – Химическая технология

Владимир – 2016 г.

Данные методические указания включают рекомендации по выполнению и защите курсовых работ по дисциплине «Проблемы использования вторичных ресурсов» для студентов направления 18.03.01. «Химическая технология» ВлГУ.

Методические указания составлены на основе требований ФГОС ВО и ОПОП направления 18.03.01. «Химическая технология», рабочей программы дисциплины «Проблемы использования вторичных ресурсов».

Рассмотрены и одобрены на  
заседании УМК направления  
18.03.01 «Химическая технология»  
Протокол №1 от 05.09.2016 г.  
**Рукописный фонд кафедры ХТ ВлГУ**

## **Цель и задачи выполнения курсовой работы**

Курсовая работа является самостоятельной инженерной работой студента, выполняемой под руководством одного из преподавателей кафедры, а ее выполнение и защита - обязательным условием промежуточной аттестации по дисциплине. Основной целью курсовой работы является расширение, закрепление и углубленное изучение одной из основных областей знаний, изучаемых в теоретическом курсе дисциплины, а также приобретение навыков решения инженерных задач. Выполнение данной курсовой работы является подготовкой к одному из разделов выпускной квалификационной работы, посвященному экологичности и безопасности рассматриваемого в ней производства. Результаты выполнения данной курсовой работы могут быть использованы при выполнении курсовых проектов профессиональной направленности и проектной части выпускной квалификационной работы.

Задачами, которые студент решает при выполнении курсовой работы 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 принципиальных технологических схем;
- приобретение практических навыков написания обзоров по заданной тематике;
- приобретение практических навыков обоснованного выбора типа и марки основного и вспомогательного технологического оборудования для проведения конкретного процесса в заданных условиях.

## **Порядок выполнения курсовой работы**

Выполнение курсовой работы предполагает успешное завершение пяти этапов в установленные сроки:

- анализ источников образования отходов и характеристика отходов;
- выбор и разработка схемы обработки и переработки отходов;
- выбор и обоснование оборудования для обработки и переработки отходов;
- выполнение чертежа принципиальной технологической схемы обработки и переработки отходов;
- защита курсовой работы.

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

Темы и задания на выполнение курсовой работы выдаются студентам по усмотрению ведущего преподавателя на первом практическом занятии. При этом учитываются индивидуальные интересы и предпочтения студентов. Предпочтительно, чтобы тема курсовой работы была связана с предполагаемыми темами курсового проекта по профильной дисциплине, производственной и преддипломной практик, выпускной квалификационной работы.

Одновременно происходит распределение студентов по руководителям. Руководителем курсовой работы 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 работы, также выбирается исходя из его научных и практических интересов. В связи со специфичностью рассматриваемых в данной курсовой работе вопросов допускается, чтобы руководителем у всех студентов группы был ведущий преподаватель.

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

Непосредственное выполнение курсовой работы начинается с анализа химико-технологического производства или антропогенного объекта. Рассматриваются возможные источники и причины образования отходов. Дается характеристика этих источников – являются они стационарными или нет, организованными или нет и т.д.

После этого дается краткая характеристика состава отходов и отдельных примесей (загрязнителей) в них. Указывается содержание примесей в составе отходов и их предельно допустимые концентрации. При наличии отдельно рассматриваются газовые выбросы, сточные воды и твердые отходы. По возможности приводятся возможные пути снижения количества образующихся отходов и уменьшения концентрации примесей в них.

Далее дается краткая характеристика каждой примеси - агрегатное состояние, степень однородности с отходами, основные свойства, токсичность и др. показатели. Оценивается возможность использования каждой примеси и отхода в целом, необходимость их очистки (извлечения), обезвреживания (в т.ч. деструкция) и захоронения. Также рассматривается возможность рециркуляции потоков.

В случае возможности рециклинга перечисляются возможные пути использования отходов и выбираются наиболее эффективные и рациональные с обоснованием выбора.

После этого студент приступает к выполнению проектной части работы. В начале он определяет какие группы методов (механические, физические и физико-химические) необходимы для очистки отходов и извлечения примесей из них. Затем студент выбирает какие методы могут быть использованы для обработки данных отходов (например, осаждение, фильтрация, адсорбция и т.д.), приводит краткую характеристику каждого метода с указанием его преимущества и недостатков для тематики своей курсовой работы.

После этого студент выбирает какие именно методы и в какой последовательности будет наиболее рационально и эффективно применить. Приводит обоснование своего выбора.

Затем в случае возможности рециклинга отхода и рециркуляции потоков определяются методы для их реализации (например, кондиционирование, сушка, измельчение и т.д. или десорбция, экстракция, охлаждение и т.д.). Также дается их краткая характеристика с указанием преимуществ и недостатков для тематики курсовой работы. Выбираются наиболее эффективные и рациональные методы с обоснованием выбора.

Аналогично рассматриваются стадии обезвреживания и захоронения в случае их наличия.

По завершении этого этапа выполняется блок-схема с указанием направлений потоков и применяемых методов. Блок-схема оформляется как рисунок в тексте работы или как приложение.

Третий этап выполнения курсовой работы заключается в выборе оборудования и сооружений для реализации выбранных методов обработки и переработки отходов. Этап начинается с перечисления типового оборудования и сооружений (например, абсорберы, отстойники, аэротенки, чиллеры и т.д.), которые могут быть применены. Дается краткая характеристика каждому типу с указанием преимуществ и недостатков для тематики курсовой работы. Выбираются наиболее эффективные и рациональные методы с обоснованием выбора.

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

На завершающем этапе студенту необходимо выполнить принципиальную технологическую схему по результатам обзора и разработки, представленным в пояснительной записке. Схема выполняется в виде чертежа на формате А1. На ней должен быть представлен объект (или объекты), являющийся источником отходов, с указанием

этих источников. Затем на схеме указывается последовательность процессов обработки и переработки с изображением используемых оборудования и сооружений. В случае наличия изображаются оборотные системы, стадии обезвреживания и захоронения.

Чертеж и спецификация к нему 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 работы 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 курсовой работы и несет ответственность за ее 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 подписанной курсовой работой студент обращается к ведущему преподавателю и ему назначается дата защиты курсовой работы. Защиту курсовой работы принимает ведущий преподаватель, возможно присутствие руководителя курсовой работы. Защита включает в себя доклад студента по чертежу, и ответы студента на вопросы ведущего преподавателя. После защиты студенту ставится оценка «зачтено» или «не зачтено», исходя из критериев оценивания.

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

#### **Регламент выполнения курсовой работы**

<b>Виды работ</b>	<b>Продолжительность</b>
анализ источников образования отходов и характеристика отходов	1 – 2 недели
выбор и разработка схемы обработки и переработки отходов	2 – 3 недели
выбор и обоснование оборудования для обработки и переработки отходов	3 – 4 недели
выполнение чертежа принципиальной технологической схемы	до 1 недели
Проверка готового курсовой работы	до 1 недели
Защита курсовой работы	до 1 недели
Итого	9 – 12 недель

#### **Темы курсовых работ**

Предпочтительно, чтобы тематика курсовой работы соотносилась с предполагаемой тематикой выпускной квалификационной работы студента. Возможно выполнение курсовой работы по конкретной теме, выбранной по результатам беседы с преподавателем или в соответствии с направлением из рекомендуемого списка:

1. Технология рециклинга отходов производства изделий из пластмасс;
2. Технология утилизации отходов гальванического производства;
3. Технология рекуперации отходов стекольного производства;
4. Технология утилизации отходов деревоперерабатывающего производства;
5. Технология утилизации отходов металлоперерабатывающего производства;
6. Технология утилизации твердых бытовых отходов;
7. Технология рекуперации отходов нефтеперерабатывающего производства;
8. Технология рекуперации отходов химического производства;
9. Технология утилизации отходов электростанций.

### **Основные требования к написанию курсовой работы**

По результатам выполнения курсовой работы и в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, а также нормативных документов университета и кафедры, оформляется пояснительная записка общим объемом 20 – 30 стр. и выполняется чертеж на листе формата А1. На чертеже должна быть представлена принципиальная технологическая схема процессов обработки (очистки выбросов и извлечения компонентов) и переработки (утилизации, рекуперации, обезвреживания и захоронения). Бланк титульного листа представлен в приложении к данным методическим рекомендациям.

### **Критерии оценки курсовой работы**

Курсовая работа оценивается по представленным ниже показателям. По итоговому количеству баллов студенту выставляется оценка в соответствии со шкалой оценивания.

#### **Критерии оценки качества оформления пояснительной записки и чертежей**

<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
5	Оформление пояснительной записки и чертежа полностью соответствует предъявляемым требованиям; отсутствуют грамматические и технические ошибки; материал изложен подробно, последовательно, логично и обоснованно; графический материал (чертеж и иллюстрации) наглядный и понятный.

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

#### **Критерии оценки качества доклада**

<b>Оценка</b>	<b>Критерий оценивания</b>
10	Доклад информативный, логичный и последовательный; при докладе студент активно пользуется чертежом; при изложении материала не было допущено стилистических, логических и технологических ошибок.
7 - 9	Доклад в меру информативный, логичный и последовательный; при докладе студент пользуется чертежом; 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 чертежом; 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 чертежом; 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 курсовой работы; 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 курсовой работы
61 - 100	«Зачтено»
менее 60	«Не зачтено»

### Список литературы

1. Пикалов Е.С. Процессы и аппараты защиты окружающей среды. Механические и физические методы очистки промышленных выбросов в атмосферу и гидросферу: учеб. 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: учеб. пособие – Владимир: изд-во ВлГУ, 2016. – 87 с. (наличие в библиотеке ВлГУ);

3. Назаров В.И. и др. Переработка и утилизация дисперсных материалов и твер. отходов: Учеб. пособие - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014 - 464с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=358007>);

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

5. Другов Ю.С. Родин А.А. Анализ загрязненной почвы и опасных отходов: практическое руководство - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. - 472 с (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996329311.html>).

6. Бобович Б.Б. Управление отходами: учеб. пособие / Б.Б. Бобович. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 88 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=411496>);

7. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Олейник А.В. Технология отходов: учебник - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 352 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=231907>);

8. Шубов Л.Я., Ставровский М.Е., Олейник А.В. Технология твердых бытовых отходов: учебник; НП "Уником Сервис". - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 400 с (доступ по интернет-ссылке <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=229168>);

9. Винокуров В.Д. и др. Утилизация отходов производства: учеб. пособие; под ред. В.Д. Винокурова. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008. - 60 с (доступ по интернет-ссылке <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831397.html>).

Приложение

**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

**КУРСОВАЯ РАБОТА**

по дисциплине «Проблемы использования вторичных ресурсов»

студента *Фамилия Имя Отчество* (в родительном падеже)

**Тема работы** (полностью и в соответствии с заданием)

Руководитель работы,  
ученая степень, ученое звание, должность

И.О. Фамилия

Студент гр.

И.О. Фамилия

Владимир, 20\_\_