

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«Санкт-Петербургский государственный университет  
промышленных технологий и дизайна»**  
**Высшая школа технологии и энергетики**  
**Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов**

**ТЕХНОЛОГИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ  
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ**  
**Выполнение курсового проекта**

Методические указания для студентов всех форм обучения  
по направлению подготовки:

18.04.02 — Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии

Составители:  
Е. А. Васильева  
О. А. Шанова

Санкт-Петербург  
2021

Утверждено  
на заседании кафедры ООСиРИПР  
02.06.2021 г., протокол № 6

Рецензент А.В. Левин

Методические указания соответствуют программе и учебному плану дисциплины «Технология обезвреживания и использования отходов» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии». В методических указаниях представлен порядок выполнения и оформления курсовых проектов.

Методические указания предназначены для магистров очной и заочной форм обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД в качестве методических указаний.

Режим доступа: [http://publish.sutd.ru/tp\\_get\\_file.php?id=202016](http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016), по паролю.  
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 28.09.2021 г. Рег.№ 66/21

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД  
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1. Тематика курсового проекта.....	6
2. Содержание и оформление курсового проекта.....	8
2.1. Этапы выполнения курсового проекта.....	8
2.2. Содержание курсового проекта.....	8
2.3. Оформление курсового проекта.....	13
2.4. Оформление чертежей графической части .....	22
3. Библиографический список .....	23
Приложения .....	27
Приложение 1 .....	27
Приложение 2 .....	28
Приложение 3 .....	29
Приложение 4 .....	30

## ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект является одним из видов учебной работы студента, в которой присутствуют элементы научного исследования и проектирования оборудования и сооружений.

При выполнении курсового проекта студент развивает навыки сбора информации в рамках заданной или выбранной темы с использованием научной литературы и иных ресурсов, сортировки и логической систематизации собранной информации, написания оригинального, грамотного, связного и полезного текста с соблюдением необходимых общепринятых норм и стандартов оформления.

Курсовой проект по дисциплине «Технология обезвреживания и использования отходов» выполняется студентами магистратуры направления 18.04.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» во втором семестре. Целью выполнения проекта является закрепление полученных в рамках изучения дисциплины знаний и навыков и подтверждение готовности студента к самостоятельной разработке технологических схем и процессов, проектированию систем и оборудования природоохранного назначения.

В рамках написания курсового проекта студент решает следующие задачи:

-идентификация отхода с помощью инструментов государственного кадастра отходов (ГКО), изучение его опасных свойств;

-изучение механизмов образования отхода, его физико-химических свойств и особенностей воздействия на окружающую среду;

-анализ применяемых в России и за рубежом технологий и оборудования для обезвреживания и утилизации отхода и выбор наилучшей с учетом заданных условий;

-самостоятельная разработка схемы утилизации или обезвреживания отхода и расчет основного и вспомогательного оборудования.

## 1. ТЕМАТИКА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Тематика курсового проекта связана с разработкой установки по утилизации или обезвреживанию отходов производства и потребления, включая их подготовку и обработку, переработку в товарный продукт, энергию или снижение степени опасности для окружающей среды, а также обращение с нежелательными продуктами, образующимися в процессе переработки (выбросами в атмосферу, сточными водами, вторичными отходами).

Тема курсового проекта выбирается совместно студентом и руководителем. Выбор темы может быть связан с решением отдельной специфической экологической задачи или рассматриваться как элемент решения комплексной задачи, например, в рамках развития научно-исследовательской работы магистра. В отдельных случаях тема курсового проекта может определяться возможными видами трудовой деятельности и практическими интересами студента при освоении дисциплины.

Основные темы курсового проекта:

1. Проект установки для переработки отходов полиэтиленовой плёнки в гранулят.
2. Проект установки для переработки отходов полиэтиленовой плёнки в композиционные строительные материалы.
3. Проект установки для утилизации смешанных отходов, содержащих полиолефины.
4. Проект установки для переработки куриного помёта методом анаэробной ферментации.
5. Проект установки для переработки коровьего навоза методом анаэробной ферментации.
6. Проект установки для переработки свиного навоза методом анаэробной ферментации.

7. Проект установки для переработки осадков от биологической очистки сточных вод методом анаэробной ферментации.

8. Проект установки для энергетической утилизации твердых коммунальных отходов.

9. Проект установки по физико-химической утилизации отработанных минеральных масел.

10. Проект установки по механической утилизации отработанных минеральных масел.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **2.1. Этапы выполнения курсового проекта**

Курсовой проект выполняется в несколько этапов на протяжении всего семестра. Защита курсового проекта проходит в присутствии комиссии на зачетной неделе. К защите допускаются только проекты, которые соответствуют требованиям к оформлению и содержанию, что подтверждается руководителем студента.

Можно выделить следующие основные этапы выполнения курсового проекта:

1. Получение и согласование задания.
2. Выполнение методологической части.
3. Выбор оптимальных решений.
4. Проведение расчетов.
5. Анализ полученных результатов.
6. Оформление курсового проекта.
7. Проверка курсового проекта руководителем и выставление замечаний.
8. Корректировка курсового проекта, повторная проверка руководителем и допуск к защите.
9. Защита курсового проекта.

Студент обязан соблюдать временные рамки выполнения курсового проекта.

### **2.2. Содержание курсового проекта**

Курсовой проект должен соответствовать заданной теме, быть выполнен на ПК и сдан в печатном виде в установленные сроки. По согласованию с руководителем допускается предварительная отправка курсового проекта на



проверку в электронном виде через электронные образовательные платформы или почтовые сервисы.

Курсовой проект состоит из аналитической, расчетной и графической частей. Объем курсового проекта – от 30 до 50 страниц печатного текста формата А4, выполненный на ПК.

При оформлении курсового проекта необходимо руководствоваться следующими требованиями: четкость построения и логическая последовательность изложения материала, краткость и точность формулировок, конкретность в изложении результатов исследования.

Курсовой проект включает следующие основные разделы:

Титульный лист.

Задание.

Содержание.

Введение.

1. Источники образования, состав и свойства отхода.
2. Основные направления утилизации и/или обезвреживания отхода.
3. Выбор и обоснование технологии утилизации или обезвреживания.
4. Выбор и расчет основного оборудования.
5. Выбор вспомогательного оборудования.
6. Выводы и рекомендации.

Список источников / Библиографический список.

Приложения: графическая часть (чертеж основного оборудования, А1) и иные материалы.

*Титульный лист* оформляется по образцу (Приложение 1), его подписывают студент и руководитель курсового проекта.

При заполнении титульного листа учитываются действующие нормативные положения и сведения из полученного студентом задания. На титульном листе указывается действующее наименование органа исполнительной власти РФ, осуществляющего функции по нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования в соответствии с

федеральным или региональным законодательством. Названия вуза и его структурных подразделений (института, кафедры) должны соответствовать сведениям, приведенным в Уставе. Название курсового проекта должно точно соответствовать названию, указанному в задании.

*Задание* выдается руководителем курсового проекта, подписывается студентом и является неотъемлемой частью проекта. Шаблон задания приведен в Приложении 2.

В *содержании* перечисляют все разделы и подразделы курсового проекта, следующие после содержания, а также каждое Приложение с указанием номера страницы, на котором оно начинается.

Например:

Введение .....	4
1. Основные источники образования и свойства отходов минеральных масел.....	5
1.1. Источники образования отходов минеральных масел.....	5
1.2. Состав и свойства отходов минеральных масел.....	7
2. Способы утилизации отходов минеральных масел.....	9

Во *введении* кратко характеризуется современное состояние экологической проблемы обращения с заданным отходом, формулируется актуальность и новизна заданной темы, общие нормативные требования к утилизации и обезвреживанию отхода. Также четко обозначаются цели и задачи курсового проекта. Объем введения должен составлять 1÷2 страницы.

В названии раздела «*Источники образования, состав и свойства отхода*» указывается сокращенное наименование заданного отхода. Раздел включает краткое описание процессов производства и потребления, в результате которых образуются отходы аналогичные заданному. В разделе приводится краткое описание экологических проблем, связанных с образованием, накоплением, транспортированием и прочими стадиями обращения с заданным отходом или группой однотипных отходов. Также в разделе приводятся сведения о самом заданном отходе: его наименование и код по федеральному

классификационному каталогу отходов (ФККО), класс опасности, агрегатное состояние и физическая форма, опасные свойства отхода. Отдельно описываются физико-химические свойства отхода для оценки потенциала его применения в качестве вторичного сырья или альтернативного топлива.

В разделе *«Основные направления утилизации и/или обезвреживания отхода»* приводится перечень и краткое описание распространенных и перспективных технологий утилизации и обезвреживания заданного отхода, перечисляются их достоинства и недостатки. В разделе обязательно должны быть описаны наилучшие доступные технологии (НДТ) по утилизации заданного отхода, если такие предусмотрены действующими информационно-техническими справочниками по НДТ (ИТС по НДТ).

Раздел *«Выбор и обоснование технологии утилизации или обезвреживания»* должен включать анализ экологических, технических и экономических характеристик как минимум двух технологий утилизации (или обезвреживания) отхода. По обеим технологиям должны быть представлены либо блок-схемы процессов, либо принципиальные технологические схемы установок. Схемы должны включать основные и вспомогательные стадии технологического процесса – от этапа подготовки отхода до этапа получения из него готовой продукции (или накопления обезвреженного отхода). В качестве дополнительной информации могут быть описаны рекомендуемые организационные мероприятия, предшествующие утилизации или обезвреживанию отхода и повышающие их эффективность (например, по организации накопления, сбора, транспортирования отхода). Раздел завершается выбором оптимальной для заданных условий технологии утилизации или обезвреживания отхода.

В разделе *«Выбор и расчет основного оборудования»* необходимо выбрать модель или конструкцию основного оборудования (аппарата, агрегата для утилизации или обезвреживания отхода) и рассчитать его основные технические характеристики и геометрические параметры. Порядок выбора и расчета оборудования, формулы и справочные данные, необходимые для

расчета основного оборудования, приведены в справочной литературе, перечисленной в разделе «Библиографический список» настоящих методических указаний, а примеры расчета подробно изучаются студентами на практических занятиях по дисциплине «Технология обезвреживания и использования отходов». В исключительных случаях по согласованию с руководителем курсового проекта допускается определение геометрических характеристик оборудования без расчетов по справочным данным, например, по каталогу завода-производителя.

В разделе «Выбор вспомогательного оборудования» выполняется обоснованный выбор дополнительных аппаратов и устройств, применяемых для подготовки отхода к утилизации или обезвреживанию (сушилки, уплотнители, дробилки, мойки, смесители, сепараторы и др.), обеспечения работоспособности и эффективного функционирования основного оборудования (бункеры, дозаторы, запорные устройства, нагреватели, электродвигатели, КИП и др.), обработки полученных материалов и изделий (охладители, рекуператоры тепла, резчики, смесители, дозаторы, газгольдеры, паллетайзеры, бункеры вторичных отходов и др.), очистки и обезвреживания образующихся выбросов и сбросов (пылеуловители, абсорберы, адсорберы, отстойники, нефтеловушки, фильтры, реакторы и др.).

Для выбора вспомогательного оборудования используются данные печатных и электронных каталогов фирм-производителей.

При необходимости ввода в отход дополнительных реагентов и добавок в раздел включается расчет их дозировки. При необходимости установки систем газоочистки, пылеулавливания, очистки и обезвреживания сточных вод в разделе указывается их ориентировочная эффективность (индивидуальная и суммарная).

В некоторых случаях раздел «Выбор вспомогательного оборудования» может предшествовать разделу «Выбор и расчет основного оборудования». Это актуально в случаях, когда применение вспомогательного оборудования приводит к изменению количества или состава отхода, подаваемого в основное

оборудование. Например, при предварительной сортировке отходов, их обезвоживании, сушке или смешении с добавками.

В *выводах и рекомендациях* указываются теоретические и расчетные результаты курсового проекта, формулируются обобщенные заключения и рекомендации, возможные перспективы применения результатов на практике.

*Список источников* должен включать перечень изученных и использованных источников информации: литературу на бумажных носителях и электронные источники информации (статьи, книги, отчеты, нормативные документы, видео и аудиофайлы и т.п.). Список источников позволяет судить о степени изученности проблемы и наличии у обучающегося навыков самостоятельной работы с информацией. Список источников должен быть оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.100-2018 или заменяющим его стандартом.

В *Приложения* включаются обязательные чертежи, а также материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть курсового проекта (справочные материалы, фрагменты каталогов оборудования, объемные таблицы данных, выписки из нормативных документов, иллюстрации вспомогательного характера и т.п.), но необходимы для пояснения предлагаемых в проекте решений, предложений и рекомендаций.

Графическая часть является обязательным элементом курсового проекта и состоит из чертежа основного оборудования или сооружения. Чертеж должен иллюстрировать принятые в основной части проекта решения.

### **2.3. Оформление курсового проекта**

Курсовой проект оформляется в виде печатного текста, подготовленного на персональном компьютере с помощью текстового редактора. Курсовой проект должен быть отпечатан на принтере на листах формата А4. Графическая

часть (чертеж аппарата) – на листе формата А1. Печать производится с одной стороны листа.

Текст вносится в пространство внутри чертежной рамки (Приложение 3)  
Параметры поля: верхнее, нижнее, правое поля – 5 мм, левое поле (для сшивания работы) – 20 мм; ориентация книжная (альбомная ориентация допускается только для таблиц и схем Приложений).

Параметры текста:

- шрифт – Times New Roman;
- цвет шрифта – черный;
- кегль (размер шрифта) – 14 пт;
- интервал (между буквами) – обычный;
- смещение – нет (кроме химических и математических формул и единиц измерения);
- межстрочный интервал – 1,5 строки;
- интервалы перед/после абзаца – 0 пт;
- абзац (отступ первой строки – «красная» строка) – 1,25.

Указанные выше требования в основном распространяются и на стили заголовков. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных элементах проекта (названиях разделов, графического материала, в строке заголовков таблиц и др.). Акцентирование внимания может заключаться в изменении начертания (**полужирное**, *курсив*) или видоизменении шрифта (ПРОПИСНЫЕ БУКВЫ).

Страницы курсового проекта нумеруются арабскими цифрами в нижнем правом углу с использованием сквозной нумерации по всему тексту. Титульный лист и задание не нумеруются, но включаются в общую нумерацию страниц. Приложения также включаются в общую нумерацию страниц. Каждый лист формата А1 или А3 (если присутствует в Приложениях) учитывается как одна страница.

Наименования всех структурных элементов курсового проекта (содержание, введение, названия разделов, выводы, список литературы)

записываются в виде заголовков прописными (заглавными) буквами по центру страницы без подчеркивания (шрифт 14, жирный). Заголовки подразделов – с заглавной буквы строчными буквами, также располагаются по центру страницы. Названия разделов и подразделов должны быть по возможности краткими. Пояснения, заключенные в скобки, в заглавиях не допускаются. Переносы слов, а также отрыв предлога или союза от относящегося к нему слова в заголовках не допускаются. Если заголовок требуется перенести на следующую строку, то не рекомендуется разбивать устойчивые словосочетания. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Точки в конце названий разделов и подразделов не ставятся. Оформление заголовков в тексте работы и в содержании должно быть одинаковое (шрифт, выделения).

Названия разделов основной части курсового проекта должны иметь порядковые номера. Нумерация сквозная арабскими цифрами, после номера ставится точка. Например:

## **1. ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ И СВОЙСТВА ОТХОДОВ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ**

Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. Например:

### **1.1. Источники образования отходов минеральных масел**

Разделы основной части курсового проекта рекомендуется начинать с нового листа, подразделы располагаются в тексте проекта и отделяются от предшествующего текста одной пустой строкой.

При ссылках на структурную часть текста указываются номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, графического материала, формул, таблиц, приложений, а также графы и строки таблиц. При ссылках следует писать: «... в соответствии с разделом 2 настоящего курсового проекта», «... отражено на рис. 2.1», «(рис. 2.1)», «в таблице 2.1 представлен...», «табл. 2.4», «... приведена в Приложении 1» и т. п.

Цитаты воспроизводятся в тексте с соблюдением всех правил цитирования (соразмерная кратность цитаты, точность цитирования). Цитируемая информация заключается в кавычки.

Цифровой (графический) материал, как правило, оформляется в виде таблиц, графиков, диаграмм, иллюстраций и имеет по тексту отдельную сквозную нумерацию для каждого вида материала или нумерацию в пределах разделов, выполненную арабскими цифрами.

Материалы, в зависимости от их размера, помещаются сразу под текстом, в котором впервые дается ссылка на них, или на следующей странице. Допускается цветное оформление материалов.

Табличный материал располагается в тексте проекта непосредственно после текста, в котором он упоминается, или на следующей странице. Номер таблицы указывается над таблицей, затем через тире печатается название таблицы без точки в конце с выравниванием по правому краю. Нумерация сквозная или в пределах разделов. Ниже по центру сама таблица. Строку заголовков («шапку») в таблице рекомендуется выделять полужирным шрифтом.

Пример оформления таблицы приведен в табл. 2.1.

Таблица 2.1 – Перечень и коды отходов минеральных масел

<b>Код по ФККО</b>	<b>Наименование отхода / группы отходов</b>
4 06 000 00 00 0	<b>ОТХОДЫ НЕФТЕПРОДУКТОВ</b>
4 06 100 00 00 0	Отходы минеральных масел, не содержащих галогены
4 06 110 01 31 3	Отходы минеральных масел моторных
4 06 120 01 31 3	Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены
4 06 130 01 31 3	Отходы минеральных масел промышленных
4 06 140 01 31 3	Отходы минеральных масел трансформаторных, не содержащих галогены
4 06 150 01 31 3	Отходы минеральных масел трансмиссионных
4 06 166 01 31 3	Отходы минеральных масел компрессорных
4 06 170 01 31 3	Отходы минеральных масел турбинных
4 06 180 01 31 3	Отходы минеральных масел технологических
4 06 190 01 31 3	Отходы прочих минеральных масел



Если таблица составлена на основании собственных исследований, это обязательно следует указать в примечании сразу после таблицы. Если же она заимствована из каких-либо источников, то необходимо сделать ссылку в тексте на источник информации. Например, «Перечень отходов отработанных минеральных масел, в соответствии с ФККО относящихся к III классу опасности для окружающей среды, приведен в таблице 2.1 [10]». Оставлять ячейки таблицы пустыми не допускается, при отсутствии сведений в ячейке ставятся прочерки.

При переносе части таблицы на другую страницу строку заголовков таблицы следует повторить и над ней поместить слова: «Окончание табл. 2.1» с выравниванием по правому краю. Название таблицы не повторяется. Когда таблица располагается на более чем двух страницах, на всех страницах кроме первой и последней перед таблицей следует писать «Продолжение табл. 2.1» с выравниванием по правому краю.

Если шапка таблицы громоздкая (многоуровневая), необходимо пронумеровать графы и при переносе на следующую страницу повторять в строке заголовков только их нумерацию. В таблицах допускается применение размера шрифта 11 – 12 пт и одинарного межстрочного интервала. Абзац (отступ первой строки) в таблице – 0. В строке заголовков таблицы рекомендуется использовать выравнивание по центру.

Стиль оформления таблиц на протяжении всего проекта должен быть единым. Использование фотографий или скриншотов таблиц в курсовом проекте не допускается.

Весь остальной иллюстративный материал (графики, схемы, диаграммы, фотографии, карты и т.п.) обозначаются в работе как рисунки.

Рисунок располагается в тексте проекта непосредственно после текста, в котором он упоминается, или на следующей странице.

Выравнивание рисунка – по центру листа. Рисунки нумеруются и подписываются снизу под изображением по центру и имеют свою сквозную

нумерацию или нумерацию в пределах разделов арабскими цифрами в формате: «Рис. 2.1. Название рисунка» (без кавычек и точки в конце). Если в схеме есть обозначения элементов цифрами или буквами, то приводится расшифровка условных обозначений с новой строки.

Пример оформления рисунков приведен на рис. 2.1.

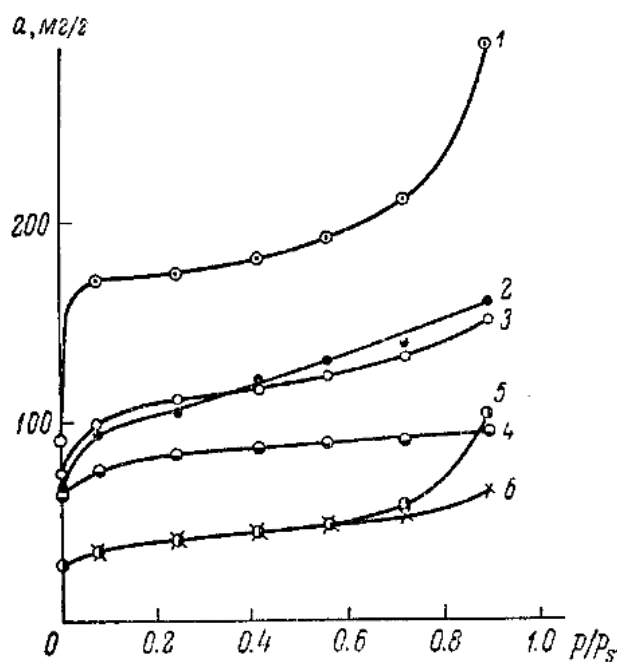


Рис. 2.1. Изотермы сорбции паров уксусной кислоты при 20 °С на солях гетерополикислот и цеолите NaX:

- 1 – цеолит NaX (15 % глины); 2 – кремниемолибдовольфрамат цезия;
- 3 – кремниемолибдат цезия; 4 – кремневольфрамат аммония;
- 5 – фосфорномолибдат аммония; 6 – кремнемолибдат аммония

Название и подпись рисунка не переносятся на следующую страницу относительно рисунка. При расположении графического материала в проекте следует избегать большого пустого пространства в тексте. Если таблица или рисунок не помещается полностью на листе и при переносе его на следующую страницу образуется пустое пространство на листе, то следует либо изменить

размеры графического материала (уменьшить, увеличить), либо (перенеся материал на следующую страницу) заполнить пустое пространство текстом. При этом сам рисунок должен оставаться четким, а все подписи и обозначения на нём разборчивыми.

Формулы обычно располагаются отдельными строками по центру листа. Формулы химических веществ могут быть приведены внутри текстовых строк.

Набор формул должен быть по всему проекту единообразным в отношении применяемых шрифтов, знаков, индексов и линеек. Формулы следует нумеровать, если на них есть отсылки в предшествующем или последующем тексте. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках по правому краю страницы, без отточия от формулы к ее номеру. Нумерация формул сквозная или в пределах разделов.

При ссылках на какую-либо формулу ее номер ставят точно в той же графической форме, что и после формулы, т.е. арабскими цифрами в круглых скобках. Например: «...в формуле (3.7)»; «...из уравнения (2.5) следует...» и т.п.

В формулах при необходимости могут быть использованы надстрочные и подстрочные смещения, например, при написании формул химических веществ ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ), математических формул или единиц измерения ( $\text{м}^3$ ,  $10^{-6}$ ). При оформлении формул рекомендуется использовать редактор формул, встроенный или совместимый с используемым текстовым редактором.

В курсовом проекте используются только общепринятые сокращения и аббревиатуры. Первое упоминание аббревиатуры или сокращения в тексте приводят в круглых скобках после полностью написанного наименования. В дальнейшем указанная аббревиатура употребляется без расшифровки. Например: «Наиболее распространенными отходами минеральных масел являются масла моторные отработанные (ММО). Массовая доля механических примесей в ММО достигает 2 %».

Сокращение должно оканчиваться на согласную и иметь точку (и т. д. – и так далее; и др. – и другие; г. – год; гг. – годы). Исключение составляют

единицы измерений, которые приводятся в тексте в общепринятой сокращенной форме без точки в конце (мкг; сСт; МДж/м<sup>3</sup>; кВт/(м<sup>2</sup>·год); г/с и др.). В курсовом проекте следует применять только единицы физических величин Международной системы единиц СИ. Наименования, обозначения и правила применения физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417—2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин».

Если в проекте принята особая система сокращений слов, наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе «Обозначения и сокращения» после раздела «Содержание».

В курсовом проекте обязательно должны быть ссылки на источники использованной информации (в том числе электронные ресурсы). Ссылки на источники не выделяются ни шрифтом, ни размером и располагаются в тексте работы. Ссылка может быть как на цитату, так и на заимствованный, но переработанный студентом текст из информационного источника. Ссылка является указанием на номер источника в списке использованной литературы. Источники информации нумеруются в порядке использования информации из них в тексте курсового проекта.

Ссылка ставится в конце предложения и заключается в квадратные скобки. Если в ссылке источников несколько, то они отделяются запятой, при использовании нескольких источников, следующих в списке подряд, можно использовать знак диапазона. Например, [2], [4, 15], [15÷17]. Точка ставится после ссылки на источник информации (исключение – ссылка после названия таблицы, после которых точка не ставится).

Список источников располагается после выводов и рекомендаций. В качестве заглавия раздела используется «Список источников» или «Библиографический список». Оформляется заголовок также, как и названия основных частей проекта – с новой страницы, сверху по центру прописными буквами.

Библиографическое описание содержит сведения об использованном документе, приведенные по правилам, прописанным в ГОСТ Р 7.0.100-2018 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Список источников содержит сведения обо всех литературных, электронных и нормативных источниках, используемых при написании курсового проекта. Не включаются в список неопубликованные материалы – конспекты лекций, отчеты, справки, планы работ, презентации и т.п.

Описания источников информации включаются в список в порядке использования информации из них в тексте курсового проекта. Список имеет сквозную нумерацию, несмотря на представленные в нем (блоки) группы источников одного вида.

При использовании в качестве источников информации нормативных документов обязательное требование – актуальность. Все федеральные законы, постановления, приказы, нормативные акты должны быть оформлены с указанием последних принятых редакций этих документов.

Особое внимание следует обратить на написание дат в описании документов (даты принятия документов, редакций): формат дат необходимо выдерживать в едином стиле. Например, для всех документов 01.09.2013, или 1 сентября 2013 года, или 1.9.2013 г.

Следует обратить особое внимание на источники, в которых нормативные документы были опубликованы. Источники опубликования должны быть официальными или иметь высокую степень надежности. Правовые базы данных (БД) «КонсультантПлюс», «Гарант» не признаны официальными источниками опубликования документов, но имеют очень высокую степень актуальности. Источники пополнения этих БД являются официальными (федеральные и региональные СМИ, официальный интернет-портал правовой информации, сайты государственных органов). Не рекомендуется использовать интернет-ресурсы, размещающие различную правовую информацию, так как

актуальность и достоверность такой информации не всегда возможно проверить.

## **2.4. Оформление чертежей графической части**

Графическая часть является обязательным элементом курсового проекта и состоит из чертежа основного оборудования. Чертеж оформляют на листе формата А1 в масштабе в соответствии с требованиями государственных стандартов, входящих в Единую систему конструкторской документации (ЕСКД). Перечень стандартов, входящих в ЕСКД, приведен в указателе стандартов «ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения». Чертеж выполняется с использованием систем автоматизированного проектирования (САПР), например, «Автокад», «Компас», «Инвентор» или других. В соответствии со стандартами ЕСКД чертеж аппарата выполняется на листах с чертежной рамкой и штампом. Расположение и размеры граф основной надписи, дополнительных граф, а также размеры рамок на чертежах должны соответствовать форме, представленной в Приложении 4. В чертежном штампе указываются название оборудования/сооружения, фамилия студента, фамилия руководителя проекта, масштаб чертежа и название вуза аббревиатурой. Чертеж основного оборудования выполняется в трех проекциях: фронтальной (вид аппарата спереди); профильной (вид сбоку) и горизонтальной (вид сверху). Для простых аппаратов кубической, цилиндрической и конической формы допускается отсутствие на чертеже профильной проекции. Спецификация к чертежу основного аппарата оформляется на отдельных листах формата А4. Требования к шрифтам и линиям, применяемым на чертежах, приведены в ГОСТ 2.304-81 и ГОСТ 2.303-68.

### 3. БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (с изм. и доп. от 30.12.20) «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_34823/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/) (дата обращения: 20.02.2021).

Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ (с изм. и доп. от 07.04.2020) «Об отходах производства и потребления» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/) (дата обращения: 14.02.2021).

Постановление Правительства РФ от 12.10.2020 № 1657 «Единые требования к объектам обработки, утилизации, обезвреживания, размещения твердых коммунальных отходов» // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_365180/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_365180/) (дата обращения: 12.01.2021).

Постановление Правительства РФ от 08.12.2015 г. № 1342 (с изм. и доп. от 17.10.2018) «Об утверждении Правил представления производителями товаров, импортерами товаров отчетности о выполнении нормативов утилизации отходов от использования товаров» [Электронный ресурс] // ГАРАНТ. URL: <https://base.garant.ru/71283522/> (дата обращения: 20.02.2021).

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.09.2011 г. № 792 «Об утверждении Порядка ведения государственного кадастра отходов» // КонсультантПлюс. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_121841/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121841/) (дата обращения: 12.02.2021).

Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 г. № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» (с изм. и доп. от 02.11.2018) [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс.

URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_218071/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218071/) (дата обращения: 20.01.2021).

ГОСТ Р 7.0.100-2018. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу (СИБИД). Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления (с Поправкой) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200161674> (дата обращения: 10.02.2021).

ГОСТ Р 21.1101-2013. Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации (с Поправкой) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200104690> (дата обращения: 14.02.2021).

ГОСТ 2.001-2013. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения (с Поправкой) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200106859> (дата обращения: 15.02.2021).

ГОСТ 2.104-2006. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Основные надписи (с Поправкой) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200045443> (дата обращения: 15.02.2021).

ГОСТ 2.701-2008. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению (с Поправкой) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200069439> (дата обращения: 15.12.2020).

ГОСТ 2.304-81. Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Шрифты чертежные (с Изменениями № 1, 2) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. URL:<http://docs.cntd.ru/document/1200003503> (дата обращения: 15.02.2021).

ГОСТ 2.303-68 ЕСКД. Линии (с Изменениями № 1, 2, 3) [Электронный ресурс] // Консорциум Кодекс. URL:<http://docs.cntd.ru/document/gost-2-303-68-eskd> (дата обращения: 15.02.2021).



ГОСТ Р 53790-2010. Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Общие технические требования к биогазовым установкам. – Москва : Изд. «Стандартинформ», 2011. – 15 с.

РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помёта»

ИТС 9-2015 «Утилизация и обезвреживание отходов термическими способами» [Электронный ресурс] // Бюро НДТ. URL: <http://burondt.ru/index/its-ndt.html> (дата обращения: 20.01.2021).

Тимонин А. С. Инженерно-экологический справочник. Том 3. – Калуга: Издательство Н. Бочкаревой, 2003. – 1024 с.

Власов, С. В. Основы технологии переработки пластмасс [Текст] / Власов С.В., Кандырин Н.Б., Кулезнев В.Н. – М.: Химия, 2004. – 600 с., ил.

Клинков, А. С. Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов [Текст] / Клинков А.С., Беляев П.С., Соколов М.В. – Тамбов: ТГТУ, 2005. – 49 с.

Ревятко, М. М., Оборудование и основы проектирования предприятий по переработке пластмасс [Текст]: учебное пособие / Ревятко М.М., Касперович О.М. – Мн.: БГТУ, 2005. – 344 с.

Клинков, А. С. Утилизация и вторичная переработка тары и упаковки из полимерных материалов: уч. пос./ Клинков А.С. и др. – Тамбов: ТГТУ, 2010. – 105 стр.

Васильева, Е. А. Альтернативные источники энергии [Текст]: учебное пособие/ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2018. – 43 с.

Васильева, Е. А. Технология обращения с твердыми коммунальными отходами [Текст] Ч.1.: учеб. пособие / Е.А. Васильева, А.В. Левин ; М-во науки и высшего образования РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб. : ВШТЭ СПбГУПТД, 2019. - 61 с.

Васильева, Е. А. Технология обращения с твердыми коммунальными отходами [Текст] Ч.2. : учебно-методическое пособие / Е.А. Васильева; ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб., 2021.– 80 с.

Гюнтер, Л. И. Метантенки / Л. И. Гюнтер, Л. Л. Гольдфарб. – Москва: Стройиздат, 1991. – 128 с.

Белоусов, В. Н., Смородин, С. Н., Смирнова, О. С. Топливо и теория горения. Ч.1. Топливо [Текст]: учебное пособие / СПбГТУРП. – СПб., 2011. – 84 с.

Соколов, Б. А. Котельные установки, работающие на твердом топливе [Текст]: учеб. пособие / Б. А. Соколов. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 64 с.

Тепловой расчет котлов (Нормативный метод). Издание 3-е, переработанное и дополненное . – СПб: Издательство НПО ЦКТИ, 1998. – 256 с.

Котельные и электростанции на биотопливе: Современные технологии получения тепловой и электрической энергии с использованием различных видов биомассы: справочник / сост.: Овсянко А.Д., Печников С.А. – СПб: Биотопливный портал WOOD-PELLETS.COM : Международная биоэнергетика, 2008. – 357с.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

---

### **ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ**

Институт технологии  
Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования  
природных ресурсов

## КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

по дисциплине «Технология обезвреживания и использования отходов»

на тему:

«Тема курсового проекта»

Выполнил

студент учебной группы № 819.1

Иванов И.И.

---

*( фамилия, имя, отчество)*

Проверил

*должность* каф. ООС и РИПР,

Петров П.П.

---

*( должность, фамилия, имя, отчество)*

Санкт-Петербург

20\_\_

Задание на курсовой проект по дисциплине

«Технология обезвреживания и использования отходов» (шаблон)

Выдано студенту \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

Тема курсового проекта: \_\_\_\_\_

*Исходные данные для расчета:*

Источник образования отхода \_\_\_\_\_

Режим работы \_\_\_\_\_

Наименование отхода \_\_\_\_\_

Состав отхода: \_\_\_\_\_

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

Специфические рекомендации по выполнению курсового проекта:

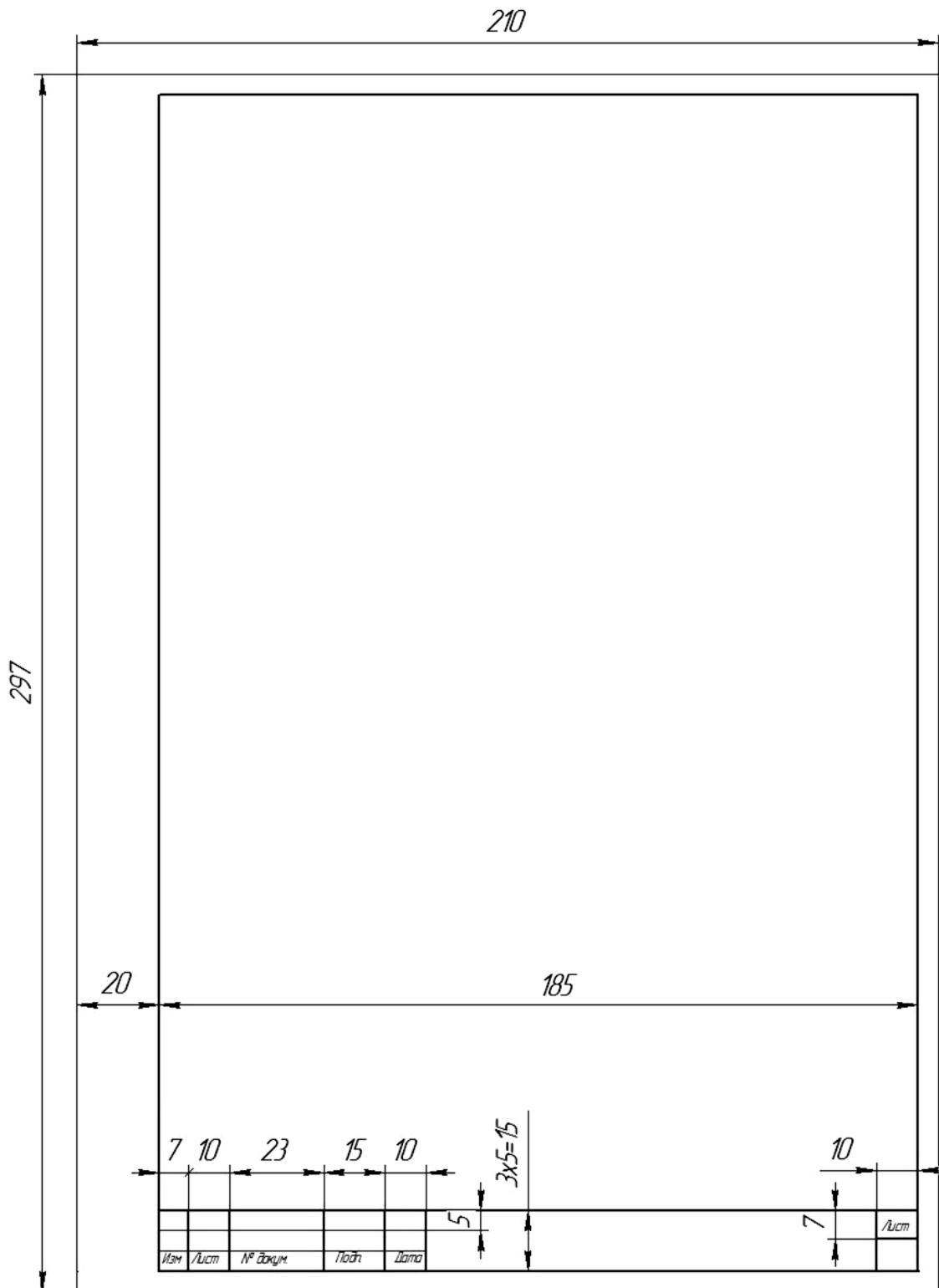
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Руководитель курсового проекта \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись руководителя)

Задание принято к исполнению \_\_\_\_\_  
(дата получения, подпись студента)

### Приложение 3

Форма листа для внесения текста курсового проекта с чертежной рамкой  
и штампом с указанием размеров элементов



## Приложение 4

Форма листа для оформления чертежа аппарата с чертежной рамкой и штампом с указанием размеров элементов

