

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Максимов Алексей Борисович  
Должность: директор департамента по образовательной политике  
Дата подписания: 17.06.2024 12:46:53  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742755c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Факультет Химической технологии и биотехнологии  
Кафедра «Экологическая безопасность технических  
систем»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К  
ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ**  
по дисциплине  
**«Водоотведение и очистка сточных вод»**

Направление подготовки  
**20.03.01 – «Техносферная безопасность»**  
ОП «Экологическая и производственная безопасность»,  
ОП «Природоохранные биотехнологии»

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Москва 2024 г.

## Содержание

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 3  |
| 1. Цель и задачи курсового проекта (КП).....                        | 3  |
| 2. Основные требования к КП .....                                   | 4  |
| 3. Структура и содержание КП .....                                  | 5  |
| 4. Сроки и порядок выполнения КП .....                              | 8  |
| 5. Правила оформления КП .....                                      | 9  |
| 6. Проверка и защита КП .....                                       | 9  |
| 7. Примерная тематика КП по дисциплине<br>.....                     | 10 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... | 11 |
| Приложение 1 .....  | 13 |

## Введение

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта (КП) по дисциплине «Процессы и аппараты очистки сточных вод» предназначены для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность», ОП «Экологическая и производственная безопасность», ОП «Природоохранные биотехнологии».

В методических рекомендациях приведены основные требования, предъявляемые к содержанию и оформлению КП, предусмотренных учебным планом по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность», ОП «Экологическая и производственная безопасность», ОП «Природоохранные биотехнологии».

КП по дисциплине «Процессы и аппараты очистки сточных вод» представляет собой самостоятельную учебную научно-методическую работу студента, выполняемую под руководством преподавателя, и предполагает углубленное изучение студентами отдельных проблем изучаемой дисциплины.

При выполнении КП студент должен продемонстрировать следующие способности:

- решить поставленную задачу;
- оценить ее актуальность, собрать и обобщить материал, на выбранную тему;
- выработать и аргументировать свой вариант решения поставленной проблемы;
- разработать и логически обосновать выводы и предложения.

КП должен соответствовать следующим требованиям:

- быть выполненной на достаточном теоретическом уровне;
- содержать расчеты, позволяющие решить задачу;
- содержать элементы научного исследования и выполняться на актуальную тему;
- иметь четкую структуру и логическую последовательность в изложении материала;
- содержать убедительную аргументацию, для чего в текст рекомендуется использовать иллюстрационный материал;
- завершаться доказательными выводами.

### 1. Цель и задачи курсового проекта (КП)

Выполнение КП преследует следующие цели и задачи:

- расширить, систематизировать и закрепить знания по дисциплине «Процессы и аппараты очистки сточных вод»;

- научить излагать содержание изучаемых вопросов грамотным языком с использованием научной терминологии данной дисциплины;
- привить навыки самостоятельного поиска, подбора и систематизации научного и справочного литературного материала, нормативно-правовой документации, изданий, опубликованных в периодической печати и др.;
- выявить у студентов способности к научной работе, привить элементы исследовательской работы;
- развить умение связывать теоретические положения с условиями современной практики;
- научить обосновывать актуальность и значимость выбранной темы исследования;
- расширить представление о современных проблемах изучаемой дисциплины, путях и подходах к их решению;
- овладеть навыками самостоятельного анализа проблем, выбора и обоснования принимаемых решений;
- научиться обобщать полученные результаты и формировать лаконичные выводы и рекомендации;
- формирование необходимых компетенций с целью самостоятельной организации научно-исследовательской работы;
- подготовить студентов к самостоятельной работе над выпускной квалификационной работой.

Отметим, что при написании КП обязательно должно соблюдаться условие соответствия уровня раскрытия выбранной темы исследования современному уровню научных разработок, методических положений и рекомендаций, отраженных в актуальной специальной учебной, научной и справочной литературе.

## **2. Основные требования к КП**

КП должен быть выполнена студентом самостоятельно на основании глубокого изучения научной и методической литературы, посвященной изучаемым проблемам.

При написании КП студенту в первую очередь необходимо изучить и использовать нормативную базу, регулиующую техносферную безопасность в Российской Федерации. Также рекомендуется использовать опыт отечественных и зарубежных предприятий, государственного управления в сфере техносферной безопасности т.д.

КП должна продемонстрировать умение студента работать с литературой, делать самостоятельные выводы, анализировать и обобщать статистическую информацию и другие материалы,

обосновывать собственную точку зрения по изучаемой проблеме, находить пути решения проблем.

Студентам при написании КП рекомендуется использовать материалы, опубликованные в периодической печати, определенные источники в сети Интернет, а также базовые принципы и концепции различных областей техносферной безопасности.

В процессе работы студент должен применять методологию системного и комплексного подходов, широко использовать арсенал современных методов анализа проблем техносферной безопасности. Раскрывая тему, необходимо соблюдать логическую последовательность изложения материала.

Текст КП может сопровождаться схемами, графиками, диаграммами, таблицами, рисунками и другим иллюстративным материалом. Количество иллюстраций определяется содержанием работы по усмотрению студента. Руководитель имеет право на этапе подготовки КП рекомендовать студенту выделять отдельные информационные блоки в качестве приложений к основному тексту.

### **3. Структура и содержание КП**

КП должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист (Приложение);
- содержание (оглавление);
- введение;
- основную часть, состоящую из трех глав;
- заключение, включающее выводы и, по возможности, рекомендации;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости);

Протокол проверки текста на наличие заимствований в системе «Антиплагиат» (с результатом – не менее 50% авторского текста по программам бакалавриата и не менее 60% по магистерским программам).

КП должна быть написана литературным и профессиональным языком, с грамотным использованием категориального аппарата. Содержание КП должно соответствовать названию темы и раскрывать ее в логичной последовательности.

Объем КП должен быть не менее 25-30 страниц.

Содержание включает введение, наименование всех разделов и подразделов, заключение, список использованных источников и приложения (без их наименований) с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы.

В КП выделяют три главы, которые разбиваются на параграфы в количестве не менее двух.

Введение должно отражать:

- актуальность темы исследования;

- цель и задачи КП;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- структуру работы (краткое содержание глав и параграфов основной части работы).

Актуальность темы исследования можно обосновать путем пояснения теоретической и практической значимости изучаемых проблем.

Цель должна быть сформулирована кратко и отражать то, что обучающийся хочет достичь в процессе своего исследования.

Задачи должны обозначать конкретные шаги, посредством которых указанная цель может быть достигнута.

При формулировании задач могут использоваться следующие слова:

- раскрыть;
- обобщить;
- исследовать;
- проанализировать;
- систематизировать;
- уточнить и т.д.

Формулировка задач определяет содержание основных глав КП и составляющих их параграфов, которые должны представлять собой описания решений каждой из них.

Таким образом, количество сформулированных задач, по возможности, должно соответствовать количеству параграфов. Результаты выполнения задач обязательно должны быть отражены в заключении.

Объект – это заданная область исследования.

Предмет - это наиболее существенные процессы в заданной области исследования. Предмет выступает по отношению к объекту более узким понятием и определяет будущие результаты исследования.

Введение должно быть кратким (1-2 страницы).

Основная часть КП должна содержать три главы, каждая из которых разделена на параграфы. Количество параграфов в главе может быть от двух до пяти. При этом необходимо стремиться к пропорциональному (по объему) распределению материала между главами и внутри них. Объем параграфа должен быть не менее 3 страниц.

Каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент КП. В то же время все элементы должны быть взаимосвязаны. Рекомендуется, чтобы каждая глава заканчивалась выводами, позволяющими логически перейти к изложению следующего материала.

В основной части КП должна быть отражена сущность предмета исследования, его современное состояние и тенденции развития. На основе обзора учебной и специальной научной литературы оценивается степень изученности исследуемой проблемы. Сопоставляются различные мнения, высказывается собственная точка зрения по дискуссионным (по-разному

освещаемым в научной литературе) и нерешенным вопросам. Теоретические положения других авторов должны сопровождаться соответствующими ссылками, цитатами, статистическими данными.

Основная часть КП должна показать степень ознакомления обучающегося с поставленной проблемой и современным научно-теоретическим уровнем исследований в данной области, а также его умение работать с фактическим материалом, сжато и аргументировано формулировать результаты исследования и давать обоснованные рекомендации по решению выявленных проблем. Основные теоретические положения и выводы следует иллюстрировать цифровыми и статистическими данными из статистических справочников, монографий, журнальных статей и других источников.

Цифровой материал приводится, как правило, в виде таблиц. Для наглядности рекомендуется включать иллюстративные материалы (рисунки в виде графиков, схем и т.п.).

Конкретное содержание каждой из трех глав определяется методическими указаниями по выполнению КП по соответствующей дисциплине.

КП по дисциплинам практической направленности, как правило, выстраиваются по следующей схеме: первая глава представляет собой теоретическую часть; вторая глава – аналитическую часть; третья глава – рекомендательную часть.

Примерное содержание трех частей курсовой работы по дисциплинам практической направленности может быть следующим.

В теоретической части курсовой работы рассматриваются теоретические основы поставленной проблемы и содержание исследуемых понятий.

В процессе подготовки теоретической части работы должен быть определен порядок обобщения исследуемых материалов и отражения их в тексте с использованием цитат, таблиц, схем и рисунков. Все рассматриваемые точки зрения должны быть обобщены и на их основании сделаны собственные выводы.

Библиографические ссылки в теоретической главе обязательны.

Аналитическая часть является логическим продолжением теоретической главы КП. Она должна содержать анализ реальных данных, или условный пример расчета (в зависимости от темы КП).

Данные, полученные в ходе расчетов, обязательно должны быть прокомментированы с точки зрения характера возможных факторов, повлиявших на результат.

Рекомендательная часть выступает логическим продолжением аналитической части КП. В ней необходимо сформулировать направления и меры совершенствования конкретного направления деятельности организации, основываясь, в том числе, на результатах проведенного исследования в предыдущих главах, особенно в аналитической.

Заключение - краткое изложение основных, наиболее существенных

результатов проведенного анализа, сформулированных в виде выводов, соответствующих цели и задачам исследования, обозначенным во введении. Объем заключения – 2-3 страницы.

В списке использованных источников должны быть представлены нормативно-правовые акты, учебная литература, монографические исследования, научные статьи, статистические издания, справочники и интернет-источники.

Список должен содержать не менее 15 современных источников, изученных обучающимися (преимущественно даты издания не более 10 лет относительно года написания КП, кроме исторических тем).

На основные приведенные в списке источники должны быть ссылки в тексте КП.

#### **4. Сроки и порядок выполнения КП**

Календарные сроки выполнения КП предусмотрены учебным планом образовательной программы по направлению подготовки 20.03.01 – «Техносферная безопасность» ОП «Экологическая и производственная безопасность», ОП «Природоохранные биотехнологии». Работа над КП состоит из следующих этапов: сбор материала по выданному заданию, расчет и выбор по каталогам оборудования, выполнение графического листа, защита курсового проекта комиссии.

#### **5. Правила оформления КП**

КП должен быть оформлен в соответствии со стандартами оформления курсовых работ и проектов.

Правильность, аккуратность оформления КП являются обязательным условием ее выполнения и учитываются при оценивании работы.

#### **6. Проверка и защита КП**

Законченный и полностью оформленный КП подписывается студентом и представляется научному руководителю на проверку в установленные сроки.

Руководитель проверяет КП и, при условии законченного оформления и положительной оценки содержания, допускает работу к защите.

КП, не отвечающий установленным требованиям, возвращается для доработки с учетом сделанных замечаний и повторно предъявляется на кафедру.

Готовый КП сдаётся на кафедру в сброшюрованном виде(отзыв

руководителя не прошивается, а вкладывается).

Защита КП проводится в определенный день, установленный в расписании.

При защите студент должен показать знания и уметь отвечать на вопросы по теме КП, а также на замечания, содержащиеся в отзыве руководителя.

Защита КП проходит в форме доклада и представления презентации к нему. Автору дается 5-10 мин для высказывания основных положений, после чего ему задаются вопросы по существу проекта.

Результаты выполнения и защиты КП оцениваются дифференцированной отметкой («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), которая записывается в ведомость и зачетную книжку студента. Отметка «неудовлетворительно» проставляется в зачетно-экзаменационную ведомость.

В таблице 1 представлены критерии оценивания КП.

Таблица 1 – Оценивание выполнения и защиты КП

| 4-балльная шкала (уровень освоения) | Показатели   | Критерии  |
|-------------------------------------|--|---|
| Отлично (повышенный уровень)        | 1. Полнота выполнения КП;<br>2. Своевременность подготовки КП;<br>3. Последовательность изложения материала;<br>4. Самостоятельность выполнения КП;<br>5. Аргументированность и логичность изложения материала;<br>6. Полнота использования научных источников | Студент полностью раскрыл тему КП. КП выполнена студентом самостоятельно и своевременно. При выполнении задания студент использует научную литературу по проблеме исследования. Текст содержит ссылки на соответствующие источники литературы.<br>Студентом сформулированы собственные выводы по поставленной проблеме.<br>Изложение материала логично, последовательно и аргументировано.<br>Студентом в ходе защиты представлен полный, и развернутые ответы на поставленные вопросы. КП оформлен в соответствии со стандартом. |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>Хорошо<br/>(базовый<br/>уровень)</p> | <p>литературы;<br/>7. Полнота ответов на<br/>вопросы при защите;<br/>8. Оформление<br/>курсовой работы</p> | <p>Студент недостаточно полно раскрыл тему КП; допустил несущественные ошибки. КП выполнен студентом самостоятельно и своевременно.<br/>При подготовке КП студент использует научную литературу по проблеме исследования. Текст содержит ссылки на соответствующие источники литературы. Студентом сформулированы собственные выводы по поставленной проблеме. Изложение материала логично, последовательно и аргументировано.</p> |
|---|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | Студентом в ходе защиты представлен полные, и развернутые ответы на поставленные вопросы, однако в ответе присутствует небольшая неточность. КП в целом оформлена в соответствии со стандартом, однако могут быть незначительные замечания по оформлению.   |
| Удовлетворительно<br>(пороговый уровень)     |  | Студент недостаточно полно раскрыл тему КП, имеется достаточное количество несущественных или одной-двух существенных ошибок.<br>КП выполнен студентом самостоятельно. При написании курсовой работы студент использует научную литературу по проблеме исследования. Текст содержит ссылки на соответствующие источники литературы. Студентом сформулированы выводы по поставленной проблеме.<br>При изложении материала нарушена последовательность и логичность. Студентом в ходе защиты даны ответы, свидетельствующие в основном о знании по основным вопросам темы при недостаточной глубине и полноте. КП оформлен в целом в соответствии со стандартом, однако могут быть неточности в оформлении. |
| Неудовлетворительно (уровень не сформирован) |  | Студент не раскрыл тему КП, имеется достаточное количество существенных ошибок. Студентом в ходе защиты даны неверные ответы. КП оформлен не по стандарту.  |

Студент, не представивший в установленный срок КП или не защитивший ее по неуважительной причине, считается имеющим академическую задолженность и должен ликвидировать ее в установленном порядке.

### **7. Примерная тематика КП по дисциплине**

#### **«Процессы и аппараты очистки сточных вод»**

- 1) расчет и проектирование скорого фильтра;
- 2) расчет и проектирование осветлителей;
- 3) расчет и проектирования гидроциклона.

### **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

а) основная литература:

1. Ветошкин, А.Г. Основы инженерной защиты окружающей среды / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 456 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444182>

2. Шлёкова, И. Ю. Очистка сточных вод : практикум : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-89764-916-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153576> (дата обращения: 03.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

1. Шлёкова, И. Ю. Очистка сточных вод : практикум : учебное пособие / И. Ю. Шлёкова, А. И. Кныш. — Омск : Омский ГАУ, 2020. — 86 с. — ISBN 978-5-89764-916-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153576> (дата обращения: 03.07.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## **Приложение 1 - Образец оформления титульного листа:**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Московский политехнический университет»  
Факультет химической технологии и биотехнологии  
Кафедра «Экологическая безопасность технических систем»

### **КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

по дисциплине  
«Водоотведение и  
очистка сточных  
вод»  
на тему:

**Задание 1**

**Выполнил (а):**

студент(ка)

группы

Ф.И.О.

**Научный руководитель:**

к.т.н. доц.