

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.02.02. Современные методы очистки сточных вод**

**Направление подготовки 05.04.06 Экология и природопользование**

**Профиль образовательной программы Экологический мониторинг и безопасность  
окружающей среды**

**Форма обучения заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта)....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта).....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).....</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Структура курсовой работы (проекта).....</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Требования к оформлению курсовой работы (проекта).....</b>	<b>4</b>
<b>2.5 Критерии оценки.....</b>	<b>5</b>
<b>2.6 Рекомендованная литература.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Методические рекомендации по подготовке реферата.....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 Реферат содержит.....</b>	<b>5</b>
<b>3.2 Оформление работы.....</b>	<b>5</b>
<b>3.3 Критерии оценки реферата.....</b>	<b>6</b>
<b>4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий не предусмотрено РУП.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Методические рекомендации по самостояльному изучению вопросов.....</b>	<b>7</b>
<b>6. Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>8</b>
<b>6.1 ПЗ-1. Основные показатели загрязненности. Особенности сточных вод различного происхождения. Общие принципы очистки сточных вод.....</b>	<b>8</b>
<b>6.2 ПЗ-2 – ПЗ-3. Механические и физико-химические методы очистки.....</b>	<b>9</b>
<b>6.3 ПЗ-4. Аэробная биологическая очистка. Активный ил, биопленки и биообрастания.....</b>	<b>9</b>
<b>6.4 ПЗ-5. Очистка в аэротенках.....</b>	<b>9</b>

## 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### 1.1 Организационно-методические данные дисциплины:

№ п. п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы (из табл. 5.1 РПД)				
		подготовк а курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуаль ные домашние задания (ИДЗ)	самостоятель ное изучение вопросов (СИВ)	подгот овка к заняти ям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1	Основные показатели загрязненности. Особенности сточных вод различного происхождения. Общие принципы очистки сточных вод.	x	2	x	16	4
2	Механические и физико-химические методы очистки.	x	3	x	14	8
3	Классификация методов биологической очистки. Показатели работы очистных сооружений и их сравнение.	x	3	x	6	x
4	Аэробная биологическая очистка. Активный ил, биопленки и биообрастания.	x	3	x	4	4
5	Показатели состояния активного ила и биопленок. Основные биохимические процессы при аэробной очистке	x	3	x	4	
6	Очистка в аэротенках	x	3	x	4	4
7	Анаэробная биологическая очистка. Биоценозы и	x	3	x	4	

	биохимические процессы при анаэробной очистке.					
--	--	--	--	--	--	--

## **2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

### **2.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта)**

#### **Цели:**

- создание расширенной системы знаний и умений, их применять при разработке практических решений в области организации биомониторинга;
- овладение современными технологиями и методами организации деятельности.

#### **Задачи:**

- обосновать актуальность выбранной темы, ее ценность и значение для эффективной организации деятельности исследования;
- изучить теоретические положения, нормативно-правовую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по избранной теме;
- провести анализ собранных данных, выявить проблемы и разработать практические рекомендации по совершенствованию деятельности исследуемого материала;
- на базе полученных знаний, навыков и умений обосновать полученные результаты и сделать выводы;
- оформить курсовую работу в соответствии с нормативными требованиями, предъявляемыми к подобным материалам.

### **2.2 Порядок и сроки выполнения курсовой работы (проекта).**

Порядок выполнения курсовой работы (проекта) определяется кафедрой и доводится до сведения студентов.

Как правило, порядок выполнения курсовой работы (проекта) включает в себя следующие этапы:

- выбор темы;
- составление плана работы;
- поиск и обработка источников информации;
- подготовка и оформление текста;
- представление работы руководителю;
- защита.

Сроки сдачи и защиты работы (графики защиты) определяются кафедрой в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса, и доводятся до сведения студентов.

### **2.3 Структура курсовой работы (проекта):**

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

### **2.4 Требования к оформлению курсовой работы (проекта).**

При оформлении текста курсовая работа следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название учебного заведения, название учебного предмета, тема реферата, фамилии автора и преподавателя, место и год написания. На следующей странице, которая нумеруется сверху номером 2, помещается оглавление с точным названием каждой главы и указанием начальных страниц.

Общий объем не должен превышать 15-20 страниц для печатного варианта. При печатании текста реферата абзац должен равняться четырем знакам (1,25 см.).

Поля страницы: левое - 3 см., правое - 1,5 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. до номера страницы. Текст печатается через 1,5 - 2 интервала. Если текст реферата набирается в текстовом редакторе MicrosoftWord, рекомендуется использовать шрифты: TimesNewRomanCyr или ArialCyr, размер шрифта - 14 пт. При работе с другими текстовыми редакторами шрифт выбирается самостоятельно, исходя из требований - 60 строк на лист (через 2 интервала).

Каждая структурная часть (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой страницы. Расстояние между главой и следующей за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала.

После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка. Страницы курсовой работы нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся вверху в середине листа.

Титульный лист включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется.

## **2.5 Критерии оценки:**

- сроки сдачи;
- правильность и аккуратность оформления;
- соответствие оформление курсовой работы (проекта) установленным требованиям;
- умение работать с документальными и литературными источниками;
- умение формулировать основные выводы по результатам анализа конкретного анализа;

## **2.6 Рекомендованная литература.**

### **2.6.1 Основная учебная литература:**

1. Алифанова А.И. Контроль качества воды [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алифанова А.И.— Электрон.текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013.— 103 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28352>.— ЭБС «IPRbooks»

### **2.6.2 Дополнительная литература**

1. Аппараты магнитной обработки воды. Проектирование, моделирование и исследование [Электронный ресурс]: монография/ С.Н. Антонов [и др].— Электрон.текстовые данные.— Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, АГРУС, 2014.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47283>.— ЭБС «IPRbooks»

## **3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ**

### **3.1 Реферат/эссе содержит:**

- титульный лист (Приложение 1);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

### **3.2 Оформление работы.**

#### **Требования к содержанию:**

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;
- необходимо изложить основные аспекты проблемы не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической и др.)
- при изложении следует сгруппировать идеи разных авторов по общности точек зрения или по научным школам;

- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной исследовательской работы: содержать краткий анализ-обоснование преимуществ той точки зрения по рассматриваемому вопросу, с которой Вы солидарны.

Текст реферата не следует перегружать излишними цитатами, цифрами, датами. Реферат дополняется, если в этом есть необходимость, приложением иллюстраций, документов, схем. Все иллюстрации, использованные в работе, имеют сквозную нумерацию. Каждая иллюстрация должна быть снабжена подписью, соответствующей тексту реферата и самой иллюстрации.

Текст реферата делится на три части:

а) Введение - раздел реферата, посвященный постановке проблемы, которая будет рассматриваться и обоснованию выбора темы.

б) Основная часть - это звено работы, в котором последовательно раскрывается выбранная тема. Основная часть может быть представлена как цельным текстом, так и разделена на главы. При необходимости текст реферата может дополняться иллюстрациями, таблицами, графиками, но ими не следует "перегружать" текст.

в) Заключение - данный раздел реферата должен быть представлен в виде выводов, которые готовятся на основе подготовленного текста. Выводы должны быть краткими и четкими. Также в заключение можно обозначить проблемы, которые "высветились" в ходе работы над рефератом, но не были раскрыты в работе.

#### ***Список источников и литературы.***

В данном списке называются как те источники, на которые ссылается студент при подготовке реферата, так и все иные, изученные им в связи с его подготовкой. В работе должно быть использовано не менее 10 разных источников. Работа, выполненная с использованием материала, содержащегося в одном научном источнике, является явным плагиатом и не принимается. Оформление Списка источников и литературы должно соответствовать требованиям библиографических стандартов.

#### ***Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата.***

Объем работы должен быть, как правило, не менее 10 и не более 25 страниц компьютерного текста (TimesNewRoman, интервал 1,5, шрифт 14). Размеры оставляемых полей: левое - 30 мм, правое - 15 мм, нижнее - 20 мм, верхнее - 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы. Титульный лист включается в общую нумерацию страниц, но на нем номер не указывается.

Расстояние между названием части реферата или главы и последующим текстом должно быть равно трем интервалам. Фразы, начинающиеся с "красной" строки, печатаются с абзацным отступом от начала строки, равным 1 см.

При цитировании необходимо соблюдать следующие правила:

- текст цитаты заключается в кавычки и приводится без изменений, без произвольного сокращения цитируемого фрагмента (пропуск слов, предложений или абзацев допускается, если не влечет искажения всего фрагмента, и обозначается многоточием, которое ставится на месте пропуска) и без искажения смысла;

- каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник, библиографическое описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов.

При составлении списка литературы необходимо соблюдать следующую последовательность: сначала монографии, затем брошюры, учебники или учебные пособия (если вы ими пользовались), тезисы докладов научно-теоретических конференций, научные статьи.

#### **3.3 Критерии оценки реферата/эссе:**

- правильность и аккуратность оформления;
- актуальность темы;
- соответствие содержания работы выбранной теме;
- степень самостоятельности автора при освещении темы

#### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ не предусмотрено РУП.**

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО САМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ

**5.1 Наименование вопроса:** «Органолептические показатели загрязненности сточных вод»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности определения окраски и запаха сточных вод

**5.2 Наименование вопроса:** «Основные санитарные показатели загрязненных водоемов»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: оценка органо-лептических, гидрохимических, токсикологических и санитарно-гигиенических показателей.

**5.3 Наименование вопроса:** «Индексы качества воды»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: основные показатели качества воды для расчета индекса, индекс сапробности, индекс загрязнения, редокс-потенциал.

**5.4 Наименование вопроса:** «Условно-чистые сточные воды.»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: какие воды относят к условно-чистым, в каких целях они используются

**5.5 Наименование вопроса:** «Транспортно-моечные сточные воды.»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: какие загрязнители содержатся в данных сточных водах, какие методы очистки необходимо применять.

**5.6 Наименование вопроса:** «Производственно загрязненные и хозяйственно-бытовые сточные воды»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: состав производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод, их очистка, требования к качеству очищенных вод.

**5.7. Наименование вопроса:** « Механические методы очистки сточных вод»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Способы механической очистки сточных вод.

**5.8. Наименование вопроса:** « Физические методы очистки сточных вод».

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Способы физической очистки сточных вод.

**5.9.Наименование вопроса:** « Химические методы очистки сточных вод».

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Способы химической очистки сточных вод.

**5.10. Наименование вопроса:** «Физико-химические методы очистки сточных вод».

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Способы физико-химической очистки сточных вод.

**5.11 Наименование вопроса:** «Биологические пруды»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: охарактеризовать понятие «биологические пруды», привести их классификацию и характерные особенности.

**5.12 Наименование вопроса:** «Гидроботанические площадки»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: для чего используются гидроботанические площадки, их типы, особенности

функционирования.

**5.13 Наименование вопроса:** «Показатели работы очистных сооружений»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: применение гидробиологических показателей для оценки эффективности очистных сооружений.

**5.14 Наименование вопроса:** «Очистка биопленкой.»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующее: особенности применения биопленки, свойства биологической пленки.

**5.15 Наименование вопроса:** «Иловые площадки»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: типы иловых площадок, характеристика осадка.

**5.16. Наименование вопроса:** «Сохранение и поддержание жизнедеятельности активного ила и биопленок».

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности:

Условия необходимые для поддержание жизнедеятельности активного ила и биопленок

**5.17. Наименование вопроса:** «Биохимические процессы при аэробной очистке»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Особенности протекания биохимических процессов при аэробной очистке.

**5.18 Наименование вопроса:** «Озонирование воды как способ дезинфекции»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: свойства озона и механизмы его воздействия на органические примеси в сточных водах, примеры применения метода озонирования для очистки сточных вод, очистка хозяйственно-бытовых сточных вод озонированием.

**5.19 Наименование вопроса:** «Аэраторы различных систем»

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие виды аэрации: пневматическая ; механическая или импеллерная ; комбинированная (пневмомеханическая ); струйная .

**5.20 Наименование вопроса:** «Этапы анаэробной биологической очистки.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Условия необходимые для анаэробной биологической очистки

**5.21 Наименование вопроса:** «Биохимические процессы при анаэробной очистке.

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности: Промежуточные и конечные продукты, образующиеся в биохимических процессах при анаэробной очистке.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

### **6.1 ПЗ-1. Основные показатели загрязненности. Особенности сточных вод различного происхождения. Общие принципы очистки сточных вод.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Классификация сточных вод по происхождению, их характерные загрязнители;
- Методы очистки сточных вод и их характерные особенности.

### **6.2 ПЗ-2 – ПЗ-3. Механические и физико-химические методы очистки.**

При подготовки к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Основные принципы механических и физико-химических методов очистки сточных вод.

### **6.3 ПЗ-4. Аэробная биологическая очистка. Активный ил, биопленки и биообрастания.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Основные принципы аэробной биологической очистки. Преимущества и недостатки данного метода.

### **6.4 ПЗ-5. Очистка в аэротенках.**

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на следующие моменты:

- Разновидности аэротенков, их особенности;
  - Механизм процессов, протекающих в аэротенках.
- 

Приложение 1

---

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Кафедра биологии, природопользования и экологической безопасности

Реферат  
по дисциплине  
«Современные методы очистки сточных вод»  
на тему:

Биофильтраторы

Работу выполнил (а):

Научный руководитель:  
профессор Иванов И.И.

Оренбург  
20\_\_