

Министерство образования и науки Челябинской области  
Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

по организации внеаудиторной самостоятельной работы

**ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водо-  
снабжения и водоотведения**

**МДК 01.02 Проектирование элементов систем водоотведения**

**Тема 3.2 Водоотведение**

для специальности

**08.02.04 Водоснабжение и водоотведение**

(учебный план 2021)

Челябинск, 2021

## АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

**на методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по теме 3.2 Водоотведение  
ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения,  
разработанных преподавателем ГБПОУ Южно-Уральского государственного технического колледжа Хидиятуллиной А.А.**

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по теме Водоотведение ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения разработаны в рамках программы профессионального модуля, являющегося частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение базовой подготовки в части освоения основного вида профессиональной деятельности (ВДП): Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения и соответствующих профессиональных компетенций (ПК).

Настоящие методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы представляют собой задания, которые требуют интенсивного мышления, решения различных познавательных задач, ведения записей, осмысления и запоминания учебной и другой информации. Такая работа имеет большое значение: это существенный фактор теоретической и практической подготовки студентов к предстоящей деятельности, формирования у них необходимых знаний, навыков, умений.

Методические рекомендации по организации внеаудиторной самостоятельной работы по теме «Водоотведение» ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения соответствуют установленным требованиям и могут быть рекомендованы для использования в учебном процессе.

Генеральный директор ООО «Архитектурная Мастерская»  
Маркштетера»  А.А. Маркштетер



## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Целью самостоятельной работы студентов является:

- систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности профессионального мышления: способности к профессиональному саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- овладение практическими навыками применения информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности;
- развитие исследовательских умений.

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- мотивация получения знаний;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Формы самостоятельной работы студентов определяются содержанием учебной дисциплины, степенью подготовленности студентов.

Эта работа включает в себя:

- 1) самостоятельное изучение справочно-нормативной литературы и практики их применения;
- 2) решение задач;
- 3) подготовку к практическим занятиям;
- 4) подготовку к промежуточному контролю;
- 5) подготовку к зачету.

Программой ПМ.01 Разработка технологий и проектирование элементов систем водоснабжения и водоотведения предусмотрено выполнение 12 часов самостоятельных работ, направленных **на формирование элементов следующих компетенций:**

<i>Шифр и наименование компетенций</i>	<i>Умения</i>	<i>Знания</i>	<i>Код ЛР</i>
<b>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</b>	Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; Правильно определить и найти информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Составить план действия, Определить необходимые ресурсы; Владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Реализовать составленный план; Оценить результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	Знать актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Знать основные источники информации и ресурсов для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте. Знать актуальные стандарты выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Знать актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах.	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
<b>ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выпол-</b>	Определять задачи поиска информации. Определять необходимые источники информации Планировать процесс поиска	Номенклатуру информационных источников применяемых в профессиональной деятельности	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15

<b>нения задач профессиональной деятельности.</b>	Структурировать получаемую информацию Выделять наиболее значимое в перечне информации Оценивать практическую значимость результатов поиска Оформлять результаты поиска	Приемы структурирования информации Формат оформления результатов поиска информации	ЛР 16 ЛР 17
<b>ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие</b>	Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности	Содержание актуальной нормативно-правовой документации Современная научная и профессиональная терминология Возможные траектории профессионального развития и самообразования	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
<b>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами</b>	Организовывать работу коллектива и команды. Взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	Психология коллектива Психология личности Основы проектной деятельности	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
<b>ОК 6Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей.</b>	описывать значимость своей специальности;применять стандарты антикоррупционного поведения	сущность гражданско-патриотической позиции, общечеловеческих ценностей; значимость профессиональной деятельности по специальности	ЛР 1 ЛР 2
<b>ОК 7. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</b>	Соблюдать нормы экологической безопасности Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по профессии (специальности)	Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности Основные ресурсы задействованные в профессиональной деятельности Пути обеспечения ресурсосбережения.	ЛР 10

<b>ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</b>	Применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач. Использовать современное программное обеспечение	Современные средства и устройства информатизации Порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17
<b>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</b>	Понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы, строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности, кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые), писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы, основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика), лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности, особенности произношения, правила чтения текстов профессиональной направленности	ЛР 4 ЛР 11 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15 ЛР 16 ЛР 17

ПК 1.1. Принимать участие в проектировании элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.2. Определять расчётные расходы воды

ПК 1.3. Разрабатывать технологические схемы очистки воды и обработки осадков

ПК 1.4. Производить расчеты элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.5. Разрабатывать чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.6. Определять, анализировать и планировать технико-экономические показатели систем водоснабжения и водоотведения

ПК 1.7. Устанавливать соответствие проектных решений природоохран-  
ным требованиям.

**умений:**

- разрабатывать технологические схемы очистки природных и сточных вод, схемы обработки осадков;
- читать и выполнять чертежи элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- работать с нормативными правовыми актами;
- составлять ведомости и спецификации оборудования и материалов, элементов проектируемых систем водоснабжения и водоотведения;
- выполнять и оформлять расчеты проектируемых элементов систем водоснабжения и водоотведения;
- пользоваться расчетными программами;
- выполнять расчеты элементов санитарно-технических систем;
- читать и выполнять чертежи санитарно-технических систем;
- применять современные технологии строительства систем водоснабжения и водоотведения;
- использовать информационные технологии при подборе и поиске необходимого оборудования;

**знаний:**

- основы проектирования и конструирования;
- состав и порядок разработки проектной документации;
- строительные нормы и правила;
- технологию выполнения строительно-монтажных работ;
- передовые технологии и современное оборудование;
- основные гидротехнические сооружения, используемые в системах водоснабжения и водоотведения;
- современное насосное оборудование.

Отчеты по внеаудиторной самостоятельной работе выполняются в тетрадях формата А5 или на листах формата А4.

***Критерии оценивания:***

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы);
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

**Тематический план**

**Перечень самостоятельной работы**

**ПМ.01 Разработка технологий и проектирования элементов систем водоснабжения и водоотведения**

**МДК 01.02 Проектирование элементов систем водоотведения**



специальности 08.02.04 Водоснабжение и водоотведение

(базовая подготовка)

<b>№ темы</b>	<b>Название темы</b>	<b>Задание для внеаудиторной самостоятельной работы</b>	<b>Объем часов</b>
1	Схемы и системы водоотведения	1. Заполнение схемы «Виды сточных вод»; 2. Заполнение таблицы «Схемы водоотведения»; 3. Заполнение таблицы «Системы водоотведения»	1
2	Исходные данные для проектирования сетей водоотведения	1. Выполнение индивидуального задания	1
3	Проектирование сетей водоотведения	1. Подготовка отчета по практической работе к защите; 2. Заполнение таблицы «Трубы, применяемые в системе водоотведения»; 3. Выполнение трассировки сети в населенном пункте. Проектирование места для очистных сооружений канализации	1
4	Гидравлические расчеты сетей водоотведения	1. Подготовка отчета по практической работе к защите; 2. Работа с конспектом; 3. Выполнение индивидуального задания; 4. Перевод единиц измерения расходов воды	1
5	Устройство сетей водоотведения	1. Подготовка отчета по практической работе к защите; 2. Выполнение индивидуального задания	1
6	Дождевая водоотводящая сеть	1. Подготовить реферат по одной из предложенных тем	1
7	Состав и свойства сточных вод и осадков	1. Подготовка отчета по практической работе к защите; 2. Выполнение индивидуального задания	1
8	Водоем – приемник сточных вод	1. Изучение справочной литературы; 2. Подготовка сравнительной таблицы; 3. Работа с конспектом	1
9	Механическая очистка сточных вод	1. Найдите ошибки в схеме очистки сточных вод; 2. Ответьте на вопросы; 3. Подготовка отчета по практической работе к защите;	1
10	Биохимическая очистка сточных вод	1. Подготовка отчета по практической работе к защите; 2. Работа с конспектом; 3. Выполнение индивидуального задания;	1

		4. Найдите ошибки в схеме биологической очистки сточных вод	
11	Обеззараживание сточных вод и выпуск в водоем	1. Сопоставьте методы обеззараживания, заполните таблицу; 2. Выполнение индивидуального задания; 3. Подготовка отчета по практической работе к защите	1
12	Обработка осадков сточных вод	1. Найдите ошибки в схеме процессов обработки осадков; 2. Выполнение индивидуального задания; 3. Сопоставьте методы механического обезвоживания, заполните таблицу	1
	<b>Всего:</b>		12

## Тема 1. Схемы и системы водоотведения

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Схемы и системы водоотведения».

### Задание 1.

*Заполните схему «Виды сточных вод».*



### Задание 2.

*Заполните таблицу «Схемы водоотведения».*

Схема водоотведения	Условия применения
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

### Задание 3.

*Заполните таблицу «Системы водоотведения».*

Система водоотведения	Достоинства	Недостатки	Рекомендации к применению
1.			

2.			
3.			
4.			

## **Тема 2. Исходные данные для проектирования сетей водоотведения**

**Цель работы:** овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой, при решении конкретных ситуаций

### **Задание 1.**

#### ***Выполнение индивидуального задания***

Используя нормативную и справочную литературу [1], [3], выберите схему водоотведения в городе.

Исходные данные:

1. Рельеф местности - плоский;
2. Кварталы имеют большую площадь;
3. Небольшая застройка внутри квартала.

### **Задание 2.**

#### ***Выполнение индивидуального задания***

Используя нормативную и справочную литературу [1], [3], выберите схему водоотведения в городе.

Исходные данные:

1. Плавное падение рельефа местности;
2. Кварталы имеют небольшую площадь.

## **Тема 3. Проектирование сетей и**

**ия**

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Проектирование сетей водоотведения».

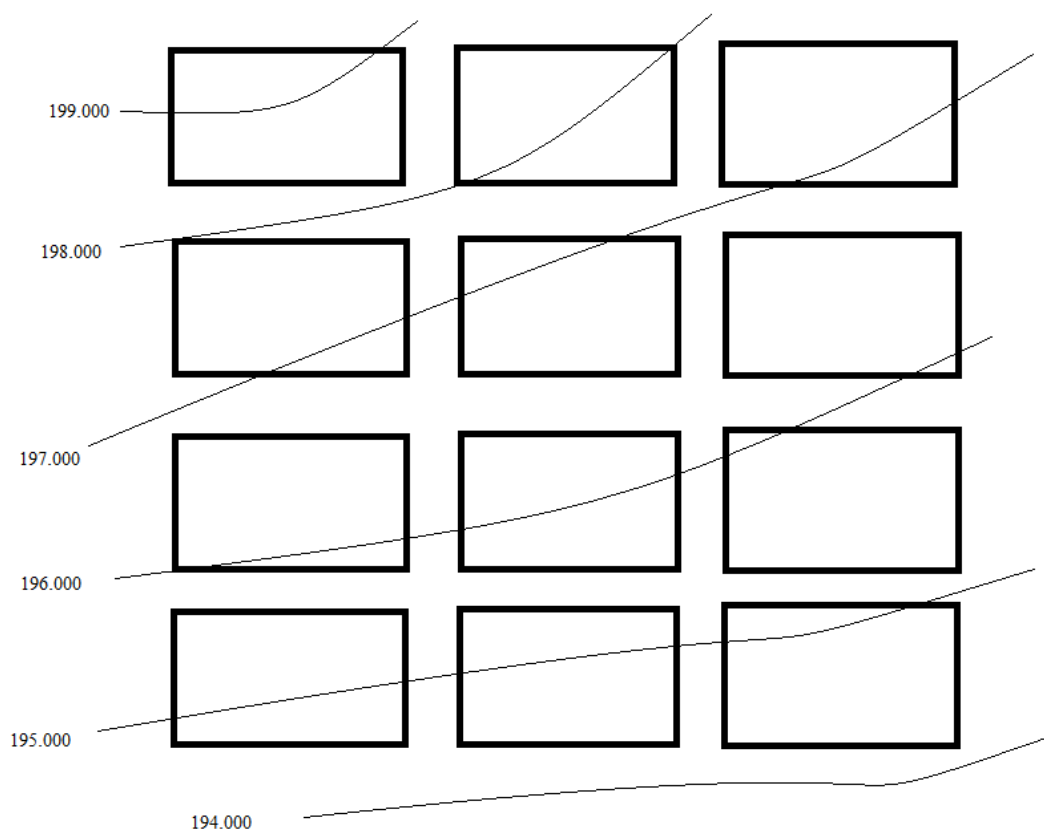
### Задание 1.

*Заполните таблицу «Трубы, применяемые в системе водоотведения».*

Параметры	Пластмассовые трубы	Стальные трубы	Чугунные трубы	Асбесто-цементные трубы
<i>Срок годности</i>				
<i>Достоинства</i>				
<i>Недостатки</i>				

### Задание 2.

*Выполните трассировку сети в населенном пункте. Запроектируйте место для очистных сооружений канализации.*



## Тема 4. Гидравлические расчеты сетей водоотведения

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме, овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой, при решении конкретных ситуаций

### **Задание 1.**

**Используя конспект, рекомендуемые учебники или информационные ресурсы Интернет [2], [7], подготовьтесь к устному опросу по данной теме по следующим вопросам:**

1. Минимальные скорости, уклоны и наполнения.
2. Расчетные расходы сточных вод.
3. Правила гидравлического расчета сети водоотведения.
4. Отметки поверхности земли, воды и лотка.
5. Глубина заложения сети водоотведения.

### **Задание 2.**

#### **Выполнение индивидуального задания**

Пользуясь справочной литературой, представленной в списке дополнительных источников [5], определите диаметры, скорости, уклоны и наполнения сточной воды, зная расчетные расходы на участках сети. Результаты расчетов занести в таблицу.

<i>№ участка</i>	<i>Расход воды, л/с</i>	<i>Диаметр, мм</i>	<i>Скорость, м/с</i>	<i>Уклон, 1000i</i>	<i>Наполнение, h/d</i>
1-2	78				
2-3	89				
3-4	98				
4-5	120				
5-6	170				

### **Задание 3.**

**Переведите единицы измерения расходов воды.**

1.  $80 \text{ м}^3/\text{ч} = \dots\dots\dots \text{м}^3/\text{с}$
2.  $32\,000 \text{ м}^3/\text{сут} = \dots\dots\dots \text{м}^3/\text{ч}$
3.  $1,5 \text{ л/с} = \dots\dots\dots \text{м}^3/\text{сут}$
4.  $90 \text{ м}^3/\text{ч} = \dots\dots\dots \text{л/с}$
5.  $430 \text{ м}^3/\text{ч} = \dots\dots\dots \text{м}^3/\text{сут}$

## Тема 5. Устройство сетей водоотведения

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме.

### Задание 1.

#### *Подготовка отчета по практической работе к защите*

Оформите задание в соответствии с установленными требованиями, ответьте на контрольные вопросы. Сделайте вывод. Проверьте готовность отчета по практическим работам. Выполните нумерацию страниц в документе.

Подготовьтесь к защите. Будьте готовы к вопросам по выполнению практических работ.

### Задание 2.

#### *Выполнение индивидуального задания*

Построить продольный профиль сети водоснабжения на формате А3.

#### *Исходные данные:*

№ вари- анта	Отметки поверхности земли колодцев							Длина сети						Глубина заложе- ния тру- бопро- вода	Диа- метр тру- бо- про- вода	Диа- метр ко- лодца
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	Для всей сети		
1	150	149	148	147	147	146	144	300	200	100	250	200	350	1,5	200	1,5
2	160	159	159	158	157	156	154	250	400	500	450	455	200	1,6	250	1,6
3	170	169	169	168	167	166	164	350	450	550	250	200	300	1,7	300	1,7

Пример построения продольного профиля смотреть в приложении 1.

## **Тема 6. Дождевая водоотводящая сеть**

**Цель работы:** развитие умения поиска необходимой информации и самостоятельного исследования той или иной проблемы.

***Подготовить реферат по одной из предложенных тем:***

1. Виды дождевых сетей;
2. Устройство дождевой сети;
3. Регулирующие резервуары;
4. Ливнеспуски;
5. Разделительные камеры;
6. Насосные станции для перекачки дождевых вод;
7. Дождевая сеть промышленных предприятий;
8. Трассировка дождевой сети;
9. Очистные сооружения дождевых вод;
10. Основные технологические схемы очистки поверхностного стока;
11. Интенсивность дождя;
12. Дренажный сток;
13. Талый сток;
14. Дождевая канализация;
15. Аккумулирующая емкость.

Правила оформления реферата смотри приложение 4.

## **Тема 7. Состав и свойства сточных вод и осадков**

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме, овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой, при решении конкретных ситуаций



## **Задание 1.**

### ***Подготовка отчета по практической работе к защите***

Оформите задание в соответствии с установленными требованиями, ответьте на контрольные вопросы. Сделайте вывод. Проверьте готовность отчета по практическим работам. Выполните нумерацию страниц в документе. Подготовьтесь к защите. Будьте готовы к вопросам по выполнению практических работ.

## **Задание 2.**

### ***Выполнение индивидуального задания***

Полная раздельная система водоотведения предполагает совместную очистку бытовых и производственных сточных вод. Для расчета концентрации загрязнений смеси этих вод и необходимой степени очистки необходимо знать среднесуточные расходы.

Расчётная производительность ОСК определяется в зависимости от суммарного расхода бытовых и производственных сточных вод, м<sup>3</sup>/сут:

$$Q_{\text{ср\_сут}} = Q_{\text{ср\_сут}}^{\text{быт}} + Q_{\text{ср\_сут}}^{\text{пром}}, \quad (1)$$

где  $Q_{\text{ср\_сут}}^{\text{быт}}$  – среднесуточный расход бытовых сточных вод, м<sup>3</sup>/сут;

$Q_{\text{ср\_сут}}^{\text{пром}}$  – среднесуточный расход промышленных сточных вод м<sup>3</sup>/сут.

$$Q_{\text{ср\_сут}}^{\text{быт}} = \frac{q \cdot N}{1000}, \quad (2)$$

где  $q$  – норма водоотведения на одного человека, 250 л/чел·сут;

$N$  – число жителей, 10000 чел.

Среднесуточный расход производственных сточных вод составит 2500м<sup>3</sup>/сутки.

Максимальный секундный расход определяется как произведение среднесекундного на общий коэффициент неравномерности. Для бытовых сточных вод это  $K_{\text{ген.max}}$  по таблице 1 приложение 2. Для производственных – 1,2.

При необходимости проверки работы сооружений при минимальном расходе для вычисления последнего для бытовых сточных вод используется  $K_{\text{gen.min}}$ , принимаемый также по таблице 1 приложение 2.

Средний часовой расход находим делением среднесуточного расхода на 24 часа:

$$Q_{\text{ср\_час}}^{\text{быт}} = \frac{Q_{\text{ср\_сут}}^{\text{быт}}}{24}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (3)$$

$$Q_{\text{ср\_час}}^{\text{пром}} = \frac{Q_{\text{ср\_сут}}^{\text{пром}}}{24}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (4)$$

$$Q_{\text{ср\_час}} = Q_{\text{ср\_час}}^{\text{быт}} + Q_{\text{ср\_час}}^{\text{пром}}, \text{ м}^3/\text{час} \quad (5)$$

Определим средний секундный расход:

$$Q_{\text{ср\_сек}}^{\text{быт}} = \frac{Q_{\text{ср\_час}}^{\text{быт}}}{3600}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (6)$$

$$Q_{\text{ср\_сек}}^{\text{пром}} = \frac{Q_{\text{ср\_час}}^{\text{пром}}}{3600}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (7)$$

$$q = Q_{\text{ср\_сек}}^{\text{быт}} + Q_{\text{ср\_сек}}^{\text{пром}}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (8)$$

Максимальный (минимальный) секундный расход бытовых стоков определяется по следующей формуле:

$$Q_{\text{max(min)}\_сек}^{\text{быт}} = K_{\text{max(min)}} \cdot Q_{\text{ср\_сек}}^{\text{быт}}, \quad (9)$$

где  $K_{\text{max(min)}}$  – общий коэффициент неравномерности притока сточных вод, приложение 2.

### **Задание 3.**

#### ***Выполнение индивидуального задания***

Определите концентрацию загрязнений бытовых сточных вод, мг/л:

$$C_{\text{быт}} = \frac{a^* \cdot 1000}{q_{\text{н}}}, \quad (1)$$

где  $a^*$  – концентрация вычисляемого вида загрязнений, мг/л, определяется по приложению 3;

$q_n$  – норма водоотведения на одного человека, 250л/чел·сут.

Определите расчетную концентрацию загрязнений общего стока, мг/л:

$$C_{\text{общ}} = \frac{C_{\text{быт}} \cdot Q_{\text{быт}} + \sum C_{\text{пром}} \cdot Q_{\text{пр}}}{Q_{\text{быт}} + \sum Q_{\text{пр}}}, \quad (2)$$

где  $C_{\text{быт}}$  – концентрация вычисляемого вида загрязнений бытовых сточных вод, мг/л;

$C_{\text{пр}}$  – концентрация вычисляемого вида загрязнений производственных сточных вод, 400мг/л;

$Q_{\text{быт}}$  и  $Q_{\text{пр}}$  – расход соответственно бытовых и производственных сточных вод, м<sup>3</sup>/сут. (согласно заданию 2).

## **Тема 8. Водоем - приемник сточных вод**

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Водоем - приемник сточных вод»

### **Задание 1.**

#### ***Изучение справочной литературы***

Пользуясь ресурсами интернета, [6,7,8] ответить на поставленные вопросы. Ответы представить в письменной форме:

1. Какой водоем чаще всего используется для приема сточных вод и почему?
2. В каких ситуациях, допускается сброс сточных вод в непроточные водоемы? (Подробно перечислить ситуации и виды непроточных водоемов).

### **Задание 2.**

#### ***Подготовка сравнительной таблицы***

Пользуясь литературой, представленной в списке информационных источников [1], и ресурсами интернета, [6] заполнить таблицу сравнения водоемов.

Оформить в виде таблицы:

Водоем, приемник сточных вод	Характеристика водоема	Условия сброса сточных вод

### **Задание 3.**

#### ***Изучение нормативной документации***

В ходе выполнения задания необходимо дать ответы на следующие вопросы. Правильным считается ответ, содержащий достоверную информацию, полные и наиболее точные сведения, а также, ссылку на нормативную литературу – как основной источник получения информации.

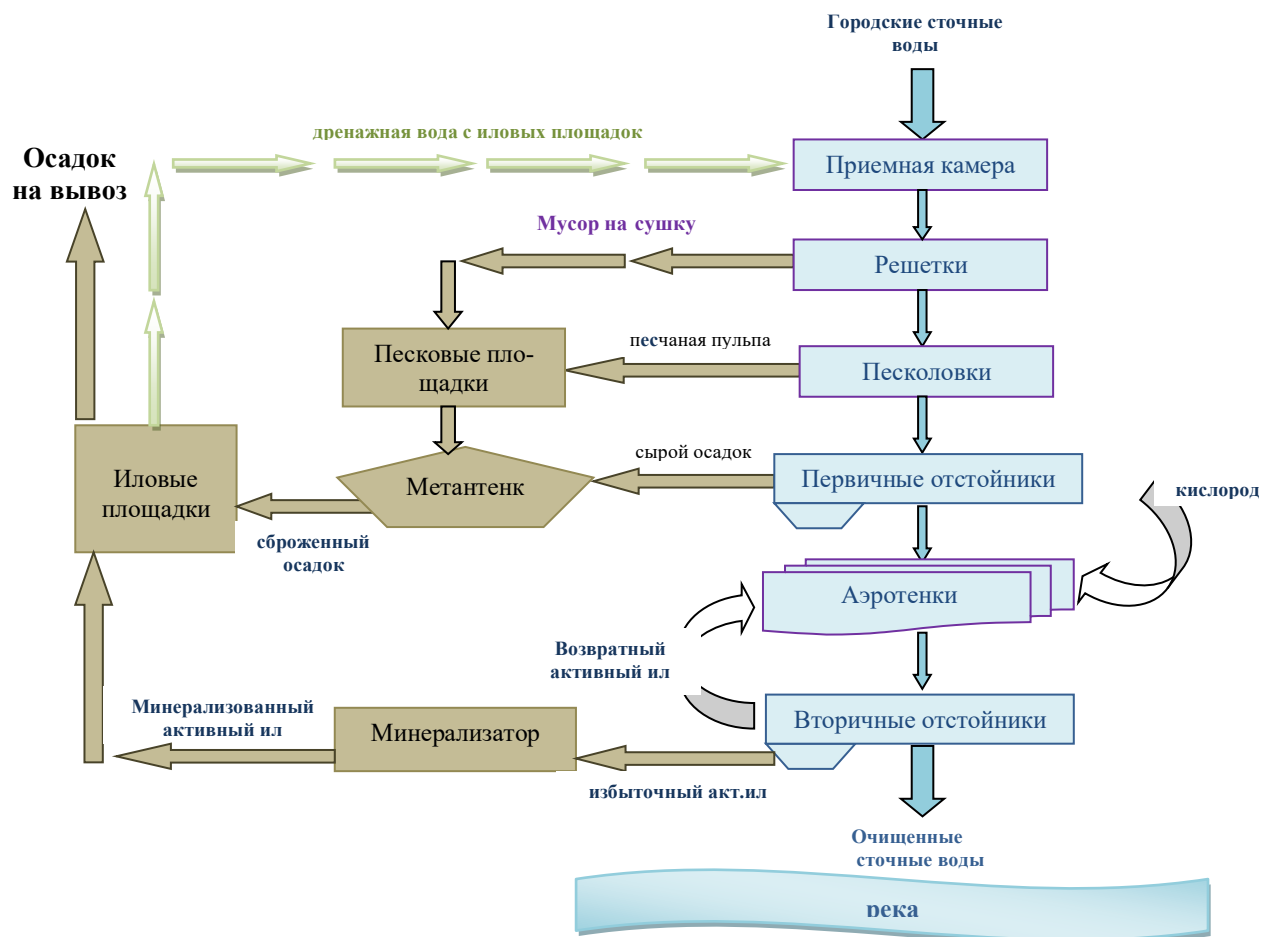
1. Какой документ регламентирует качество сбрасываемых сточных вод в водоем?
2. Выпишите показатели качества воды отвечающим требованиям сброса в водоем.

## **Тема 9. Механическая очистка сточных вод**

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Механическая очистка сточных вод»

### **Задание 1.**

***Найдите ошибки в схеме очистки сточных вод:***



**Ответы:**

1. \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_

**Задание 2.**

**Ответьте на вопросы:**

1. Назовите сооружения, представленные на схеме, (задание 1) и поясните, какие функции они выполняют.
2. Какие из сооружений относятся к механической очистке.
3. Опишите принцип механической очистки.

**Тема 10. Биохимическая очистка сточных вод**

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Биохимическая очистка сточных вод»

### **Задание 1.**

*Используя конспект, рекомендуемые учебники или информационные ресурсы Интернет [1], [6] подготовьтесь к устному опросу по данной теме по следующим вопросам:*

1. Аэротенки.
2. Илоуплотнители.
3. Метантенки.
4. Биофильтры.
5. Биологические пруды.
6. Поля фильтрации.
7. Поля орошения.

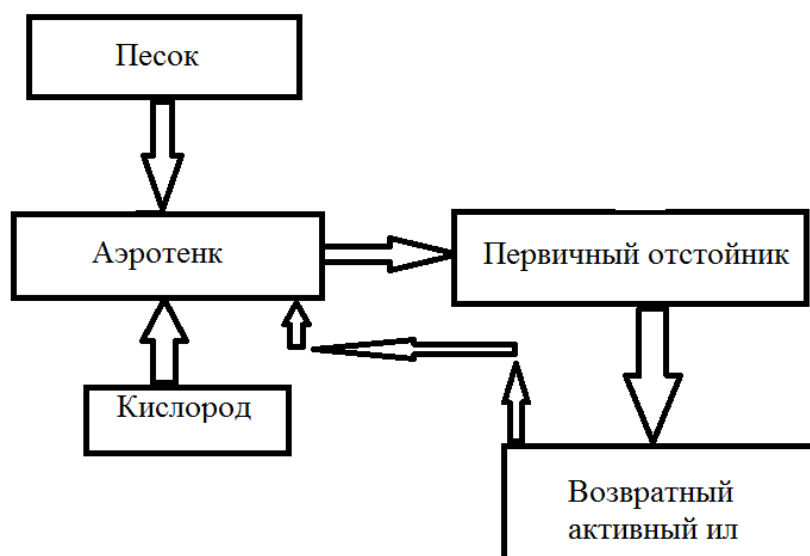
### **Задание 2.**

#### ***Выполнение индивидуального задания***

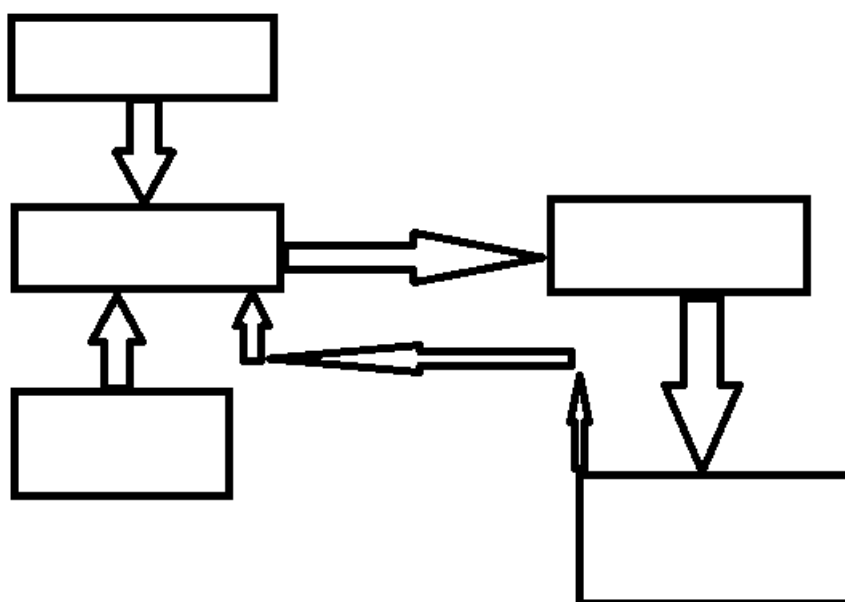
Пользуясь нормативной литературой, представленной в списке информационных источников, а именно, источниками № 1, вычертить схему аэротенка, подписать основные элементы, описать принцип работы.

### **Задание 3.**

*Найдите ошибки в схеме биологической очистки сточных вод*



Правильный вариант



**Вопросы для самоконтроля:**

Сооружения биологической очистки сточных вод.

Активный ил - это....

Сорбция - это....

**Тема 11. Обеззараживание сточных вод и выпуск в водоем**

**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Обеззараживание сточных вод и выпуск в водоем»

**Задание 1.**

***Сопоставьте методы обеззараживания, заполните таблицу***

Методы обеззараживания	Сооружение	Основные преимущества	Основные недостатки
Хлорирование			
Озонирование			
УФ-обеззараживание			

**Задание 2.**

***Выполнение индивидуального задания***

Населенный пункт расположен в Челябинской области, население составляет 30000 человек, норма водоотведения 300л в сутки на одного человека. Необходимо:

1. Определить производительность очистных сооружений канализации;
2. Подобрать схему очистки сточных вод;
3. Обеззараживание произвести хлорированием;
4. Определить сооружения по обеззараживанию;
5. Обосновать свой выбор.

**Тема 12. Обработка осадков сточных вод**



**Цель работы:** систематизация, закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений студентов по теме «Обработка осадков сточных вод»

### **Задание 1.**

#### ***Выполнение индивидуального задания***

##### ***1. Основные свойства осадков сточных вод:***

- а) испаряемость
- б) влажность
- в) сжимаемость
- г) плотность
- д) удельное сопротивление фильтрации

##### ***2. Сооружения, отделяющие сырые осадки:***

- а) песколовки
- б) вторичные отстойники
- в) осветлители
- г) первичные отстойники
- д) жироловки

##### ***3. Биоценоз микроорганизмов и простейших, обладающий свойствами флокуляции и представляющий хлопьевидную массу бурого цвета:***

- а) шламы
- б) биологическая пленка
- в) активный ил
- г) осадки сырые
- д) осадки сброженные

##### ***4. Формы связи влаги с твердыми частицами выделяемые из осадков методом естественной сушки:***

- а) механическую
- б) химическую
- в) физико-химическую
- г) физико-механическую
- д) свободную
- е) биологическую

##### ***5. Содержание массы воды в 100 кг осадка, выраженное в %:***

- а) испаряемость

- б) влажность
- в) сжимаемость
- г) плотность
- д) удельное сопротивление фильтрации

## **Задание 2.**

### ***Выполнение индивидуального задания***

**1. Полная классификация форм связи влаги с твердыми частицами, предложенная академиком П.А.Ребиндером в себя включает:**

- а) механическую
- б) химическую
- в) физико-химическую
- г) физико-механическую
- д) свободную
- е) биологическую

**2. Суспензии, в которых дисперсной фазой являются твердые частицы органического и минерального происхождения, а дисперсной средой – вода с растворенными в ней веществами:**

- а) осадки сточных вод
- б) органические вещества
- в) растворы кислот
- г) осадки тяжелые

**3. Осадки, отличающиеся высокой текучестью, выделяющие запах сургуча и асфальта:**

- а) шламы
- б) активный ил
- в) биологическая пленка
- г) осадки плавающие
- д) осадки сброженные

**4. Формы связи влаги с твердыми частицами выделяемые из осадков методом сжигания:**

- а) механическая
- б) химическая
- в) физико-химическая
- г) свободная
- д) биологическая

**5. Осадок, изменяющий свои свойства при уплотнении (часть свободной воды переходит в коллоидно-связанную):**

- а) активный ил

- б) биологическая пленка
- в) осадки плавающие
- г) шламы

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Основная

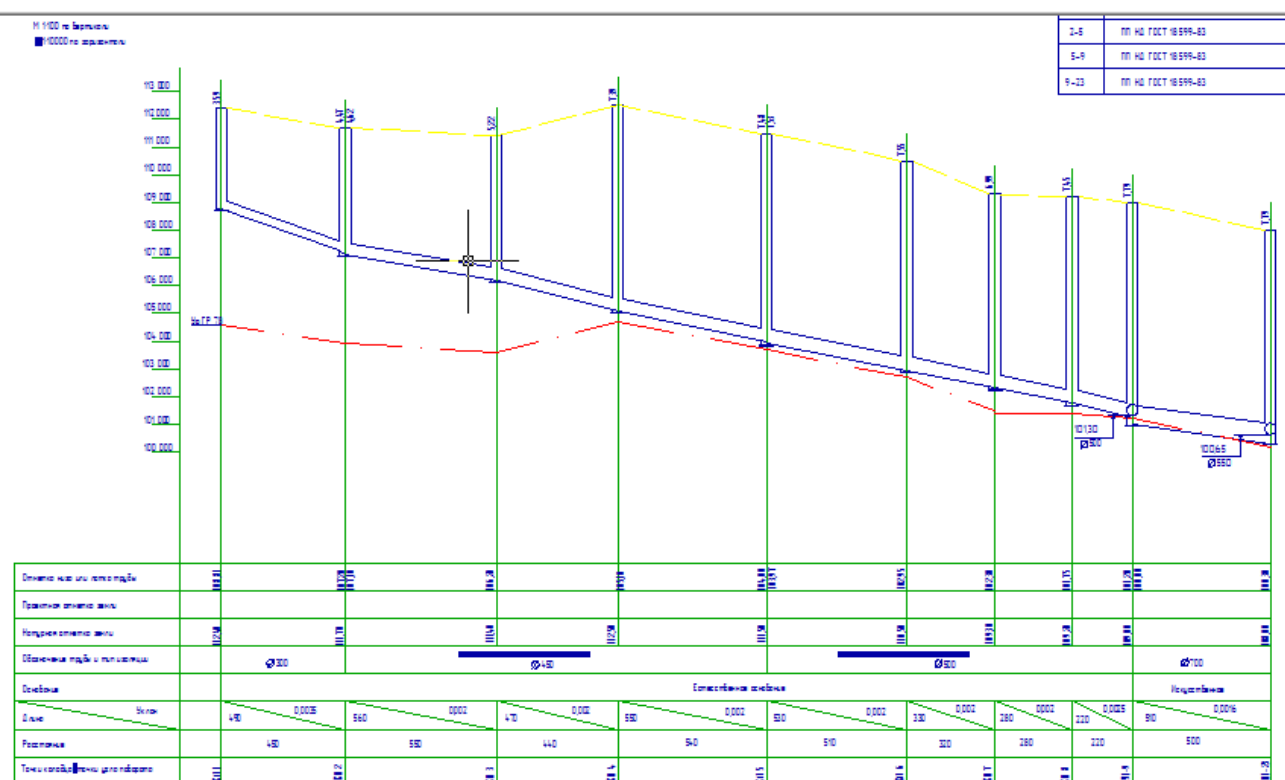
1. СП 31.13330.2012 (с изменениями №1,2) со СНиП 2.04.02.-84\* Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. - М.: ФГУП ЦПП, - 80 с.
2. СП 33.13330.2012 (с изменениями №1,2) СНиП 2.04.01 - 85\*. Внутренний водопровод и канализация зданий / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004, - 60 с.
4. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода, Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
5. СНиП II - 89 - 80. Генеральные планы промышленных предприятий / Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2004, - 60 с.
6. СанПиН 3. 1.4.1074-95. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.
7. СНиП II - 60 - 75. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов / ФГУП ЦПП, 2004
8. Водный кодекс Российской Федерации. М.: «Ось-89». 1995.- 80 с.
9. ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации».
10. СТО НОСТРОЙ/НОП 2.17.7-2013 Инженерные сети наружные. Канализация и водостоки. Рекомендации по монтажу, эксплуатации, ремонту и утилизации самотечных трубопроводов из труб из полиолефинов со структурированной стенкой

### Дополнительная

1. Перешивкин, А. К. Монтаж систем внешнего водоснабжения канализации. – М, Стройиздат, 1988 г., 653 с.: ил. – (Справочник строителя).
2. Водоснабжение и водоотведение. Наружные сети и сооружения. Справочник. / Под ред. Б. Н. Репина. - М.: Высшая школа, 1995. - 431 с.
3. Канализация населенных мест и промышленных предприятий./ Под ред. В. Н. Самохина. - М.: Стройиздат, 1981. - 639 с.

4. Москвитин, Б.А. Оборудование водопроводно-канализационных сооружений. - М.: Стройиздат, 1984. -152 с.
5. Правила охраны поверхностных вод от загрязнений сточными водами. Утверждено 21.01.91. Гос. ком. по охране природы СССР. - М., 1991.- 34 с.
6. Проектирование пластмассовых трубопроводов. Справочные материалы. /Под ред. В.С. Ромейко. - М.: ТОО «ВНИИМП», 2001. -134 с.
7. Трубы и детали трубопроводов из полимерных материалов. Справочные материалы. /Под ред. В.С.Ромейко. - М.: ТОО «ВНИИМП», 2001. – 126 с.
8. СНиП II – 89 – 80. Генеральные планы промышленных предприятий / Госстрой России. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. - 60 с.
9. СНиП II – 60 – 75. Планировка и застройка городов, поселков и сельских населенных пунктов. / ФГУП ЦПП, 2004.
10. Водный кодекс Российской Федерации. - М.: Ось-89, 1995.- 80 с.
11. Лукиных, А.А., Лукиных, Н.А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н. Павловского. - М.: Стройиздат, 1987.
12. Карелин, Я. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей из пластмассовых труб круглого сечения. Справ. пос. – М.: Стройиздат, 1986. - 56 с.

# Приложение 1.



### Расчетные расходы сточных вод

Расчетные общие максимальные и минимальные расходы сточных вод с учетом суточной, часовой и внутрисуточной неравномерности следует определять по результатам моделирования на ЭВМ систем водоотведения, учитывающих графики притока сточных вод от зданий, жилых массивов, промпредприятий, протяженность и конфигурацию сетей, наличие насосных станций и т.д., либо по данным фактического графика водоподдачи при эксплуатации аналогичных объектов.

При отсутствии указанных данных допускается принимать общие коэффициенты (максимальный и минимальный) по таблице 1.

Таблица 1 - Расчетные общие максимальные и минимальные расходы сточных вод с учетом суточной, часовой неравномерности

Общий коэффициент неравномерности притока сточных вод	Средний расход сточных вод, л/с								
	5	10	20	50	100	300	500	1000	5000 и более
Максимальный при 5 % обеспеченности	2,5	2,1	1,9	1,7	1,6	1,55	1,5	1,47	1,44
Минимальный при 5 % обеспеченности	0,38	0,46	0,5	0,55	0,59	0,62	0,66	0,69	0,71
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Общие коэффициенты притока сточных вод, приведенные в таблице, допускается принимать при количестве производственных сточных вод, не превышающем 45 % общего расхода.</p> <p>2 При средних расходах сточных вод менее 5 л/с максимальный коэффициент неравномерности принимается 3.</p> <p>3 5 %-ная обеспеченность предполагает возможное увеличение (уменьшение) расхода в среднем 1 раз в течение суток. 1 % - 1 раз в течение 5 - 6 сут.</p>									

### Количество загрязняющих веществ

Таблица 2 - Количество загрязняющих веществ, приходящихся на одного жителя

Показатель	Количество загрязняющих веществ на одного жителя, а, г/сут
Взвешенные вещества	65
БПК <sub>5</sub> неосветленной жидкости	60
Азот общий	13
Азот аммонийных солей	10,5
Фосфор общий	2,5
Фосфор фосфатов Р - PO <sub>4</sub>	1,5
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 Указанные в таблице значения удельной нагрузки от одного жителя приведены для обеспеченности 85 %.</p> <p>2 Количество загрязняющих веществ от населения, проживающего в неканализованных районах, допускается учитывать в размере 33 % табличных значений соответственно.</p> <p>3 При сбросе бытовых сточных вод промпредприятий в канализацию населенного пункта количество загрязняющих веществ от эксплуатационного персонала дополнительно не учитывается.</p> <p>4 Расчетные данные по БПК<sub>полн</sub> допускается принимать путем пересчета данных по БПК<sub>5</sub> с использованием коэффициента пересчета БПК<sub>5</sub> в БПК<sub>полн</sub>. Значение этого коэффициента рекомендуется принимать по результатам сравнительных лабораторных определений БПК<sub>5</sub> и БПК<sub>полн</sub> (не менее восьми определений за год, не менее двух определений в квартал). При отсутствии таких данных для городских сточных вод допускается использовать следующие коэффициенты пересчета БПК<sub>5</sub> в БПК<sub>полн</sub>: неосветленная, осветленная - 1,2; биологически очищенная - 1,65.</p>	



## Составление реферата

**Реферат** – краткое изложение содержания книги, статьи или нескольких работ по общей тематике на основе классификации, обобщения, анализа, с формулировкой собственных выводов.

Рефераты классифицируются:

1) *по полноте изложения:*

- информативные (рефераты-конспекты),
- индикативные (рефераты-резюме);

2) *по количеству реферируемых источников:*

- монографические,
- обзорные;

3) *по читательскому назначению:*

- общие – ориентация на широкую аудиторию; характеристика содержания в целом,
- специализированные – ориентация на специалистов.

### ***Основные части реферата:***

I – библиографическое описание (исходная информация о первоисточнике);

II – текст реферата (наиболее существенная, проблемная информация первоисточника).

Оформление текста реферата включает в себя:

- 1) титульный лист;
- 2) содержание;
- 3) введение;
- 4) основную часть;
- 5) заключение;

- б) список использованной литературы;
- 7) приложения.

*Введение* (1–2 машинописные страницы): обоснование темы реферата, ее актуальности, значимости; перечисление вопросов, рассматриваемых в реферате; определение целей и задач работы; обзор источников и литературы.

*Основная часть*: имеет название, выражающее суть реферата; может состоять из 2–3 разделов, которые тоже имеют название. В основной части глубоко и систематизировано излагается состояние изучаемого вопроса; приводятся противоречивые мнения, содержащиеся в различных источниках, которые анализируются и оцениваются с особой тщательностью.

*Заключение* (выводы автора и предложения): формулируются результаты анализа эволюции и тенденции развития рассматриваемого вопроса; даются предложения о способах решения существенных вопросов, пути использования результатов работы.

Приложения.

Таблицы, схемы, графики, фотографии, макеты, эскизы и т.п. Используемая литература.

Оформление источников информации – в алфавитном порядке. Основные требования, предъявляемые к реферату:

- точное изложение взглядов автора;
- изложение всех наиболее существенных моментов реферируемого источника (конспективно, фрагментарно, аналитически – на выбор референта);
- соблюдение единого стиля изложения;
- использование точного, краткого, литературного языка;
- логическая последовательность изложения;
- ограниченность объема (не более 25 страниц машинописного текста).

В процессе работы над рефератом можно выделить 4 этапа:

- 1) вводный – выбор темы, работа над планом и введением;
- 2) основной – работа над содержанием и заключением реферата;
- 3) заключительный – оформление реферата;

4) защита реферата (на экзамене, студенческой конференции и пр.).

При изложении материала необходимо соблюдать общепринятые правила:

- не рекомендуется вести повествование от 1-го лица единственного числа. Такие утверждения лучше выражать в безличной форме. Например, вместо фразы «проведение мною эксперимента» лучше писать «проведенный эксперимент»;

- при упоминании в тексте фамилий следует ставить инициалы перед фамилией;

- каждая глава (параграф) начинается с новой страницы.

При изложении различных точек зрения и научных положений, цитат, выдержек из литературы необходимо соблюдать следующие требования:

1) цитата приводится в той форме, в какой дана в источнике, заключается в кавычки с обеих сторон;

2) цитата должна быть полной. Возможен пропуск слов, предложений в цитате, который обозначается многоточием. Многоточие ставится в любом месте цитаты. Знак препинания, стоящий перед пропущенным текстом или за ним, не сохраняется;

3) каждая цитата должна сопровождаться ссылкой на источник;

4) допускается не прямое цитирование, т.е. пересказ мыслей других авторов своими словами. В этом случае также необходимо сделать ссылку на источник;

5) цитирование не должно быть избыточным: это создает впечатление несамостоятельной работы;

6) при необходимости выразить свое отношение к цитате или ее отдельным словам рекомендуется ставить после них восклицательный или вопросительный знаки, которые заключают в круглые скобки;

7) сноски на источники цитирования могут оформляться различными способами: цитата в тексте, построчная сноска на литературный источник, при помощи общего списка использованной литературы.

## **Требования к оформлению реферата:**

1. Текст работы пишется разборчиво на одной стороне листа (формата А4) с широкими полями слева, страницы пронумеровываются. При изложении материала следует четко выделять отдельные части (абзацы); главы и параграфы начинать с новой страницы; следует избегать сокращения слов (кроме принятых сокращений).

2. Если работа набирается на компьютере, следует придерживаться следующих правил (в дополнение к вышеуказанным):

- параметры страницы: поля: верхнее – 2,5 см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,0 см, правое – 1,0 см; переплет – 0 см, положение переплета – слева; от края до колонтитула: верхнего – 1,25 см, нижнего – 1,25 см;
- шрифт основного текста Times New Roman, размер 14, интервал обычный, масштаб 100%, выравнивание по ширине;
- абзац: отступ: слева – 0 см, справа – 0 см, первая строка: отступ 1,25 см, междустрочный интервал – точно, значение – 18 пт;
- нумерация страниц: размещение колонцифры – внизу, шрифт Times New Roman, размер 14, интервал обычный, масштаб 100%, выравнивание по центру;
- объем реферата – до 25 страниц.

3. Наименования структурных частей работы служат их заголовками и располагаются в середине строки. Заголовки пунктов и подпунктов начинаются с абзацного отступа. Заголовки не подчеркивают. Точка в конце заголовков не ставится. Если заголовок включает два предложения, их разделяют точкой. В конце второго предложения точка не ставится. Переносы слов в заголовках не допускаются.

4. Страницы текста нумеруют арабскими цифрами с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту работы.

5. Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки, карты) располагаются в работе непосредственно после текста, где они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации в работе

должны быть даны ссылки (например: приложение 1). Каждая иллюстрация должна иметь название, которое помещается над ней. Под иллюстрацией помещают поясняющие данные (подрисовочный текст). Иллюстрация обозначается словом «Рис. (Илл.)» перед поясняющими данными. Иллюстрации нумеруют арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Если в работе один рисунок (иллюстрация), его не нумеруют и слово «Рис. (Илл.)» под ней не пишут.

6. Цифровой материал оформляют в виде таблиц. Таблицы располагают в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все таблицы должны быть ссылки в тексте. Таблицы нумеруют арабскими цифрами порядковой нумерацией в пределах всей работы. Номер размещают в правом верхнем углу над ее заголовком после слова «Таблица». Если в работе одна таблица, ее не нумеруют и слово «Таблица» не пишут. Заголовок таблицы помещается над таблицей посередине. Заголовки граф таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки – со строчных. Диагональное деление головки таблицы не допускается. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

7. Титульный лист должен содержать наименование реферата, наименование дисциплины (модуля), Ф.И.О. выполнившего работу, номер группы, курса, Ф.И.О. и должность проверяющего