

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
«20» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой



Р.А. Ковалев

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**по проведению практических (семинарских) занятий**  
**по дисциплине (модулю)**  
**«Процессы и аппараты при кондиционировании природных вод»**  
**основной профессиональной образовательной программы**  
**высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**08.03.01 – "Строительство"**

с профилем  
**"Водоснабжение и водоотведение"**


Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-01-22

Тула 2022 год

## Разработчик(и) методических указаний

Злобин Е.К., проф., д.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## **ОБЩИЕ РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ:**

### **1. Объекты коммунально-бытовой сферы водоснабжения**

[http://www.olka.su/tiposhemy\\_home.html](http://www.olka.su/tiposhemy_home.html)

Представлен информационный материал упрощенного подбора технологических схем оборудования водоподготовки Ёлка для бытовых целей. Используется при обработке воды среднего качества. Предназначен для проектных, строительных, монтажных, коммерческих организаций, а также средне-технических и высших учебных заведений

### **2. Объекты производственной сферы водоснабжения**

[http://www.olka.su/tiposhemy\\_pro.html](http://www.olka.su/tiposhemy_pro.html)

Представлен информационный материал упрощенного подбора технологических схем оборудования водоподготовки Ёлка для производственных целей. Используется при обработке воды среднего качества. Предназначен для проектных, строительных, монтажных, коммерческих организаций, а также средне-технических и высших учебных заведений

### **3. Буклет "Типовые схемы водоподготовки"**

[http://www.olka.su/download/elka\\_tiposhem.pdf](http://www.olka.su/download/elka_tiposhem.pdf)

Представлен информационный материал упрощенного подбора технологических схем оборудования водоподготовки Ёлка для бытовых целей. Используется при обработке воды среднего качества. Предназначен для проектных, строительных, монтажных, коммерческих организаций, а также средне-технических и высших учебных заведений

### **4. Каталог**

[http://www.olka.su/download/cat\\_ELKA2016.pdf](http://www.olka.su/download/cat_ELKA2016.pdf)

Каталог основного оборудования водоподготовки Ёлка. Содержит наиболее полную информацию об оборудовании водоподготовки Ёлка. Предназначен для проектных, строительных, монтажных, коммерческих организаций, а также средне-технических и высших учебных заведений

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1**

### **Системы автономного водоснабжения**

1.1 Общие положения

1.2 Определение расчетных расходов и напоров воды для отдельных домов и коттеджей

*Информационные ресурсы:*

[СП 31-106-2002 Проектирование и строительство инженерных систем одноквартирных жилых домов](#)

[СП 55.13330.2016 Дома жилые одноквартирные СНиП 31-02-2001](#)

[СП 30.13330.2016 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85\\* \(с Поправкой\)](#)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2**

### **Конструкция фильтра, выполненного из синтетических материалов**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3**

### **Принцип работы управляющего клапана автоматического фильтра**

*Информационные ресурсы:*

<https://filtromir.ru/files/uploads/manual-RUNXIN-F63-B3.pdf>

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4**

**Установки фильтрования, сорбции, обезжелезивания.**

**Область применения, виды фильтрующих материалов**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

<http://vodeco.ru/komponenti/filter-materiali/pesok.html>

<http://vodeco.ru/komponenti/filter-materiali/filter-ag.html>

<http://vodeco.ru/komponenti/filter-materiali/ugol.html>

<http://vodeco.ru/komponenti/filter-materiali/birm.html>

<https://alfa-filter.ru/odm-2f>

<https://alfa-filter.ru/mfo-47>

<https://alfa-filter.ru/mzhf#mzhf>

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5**

**Основные режимы работы установок фильтрования, сорбции и  
обезжелезивания**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6**

**Обвязка установок фильтрования, сорбции и обезжелезивания**

*Информационные ресурсы:*

[http://www.olka.su/download/cat\\_ELKA2016.pdf](http://www.olka.su/download/cat_ELKA2016.pdf)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7**

**Установки деманганизации.**

**Область применения, виды фильтрующих материалов**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

<http://vodeco.ru/komponenti/filter-materiali/mtm.html>

<http://water2you.ru/catalog/zagruzki/filtryuchie-zagruzki/manganese-green-sand/>

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8**

**Основные режимы работы установок деманганизации.**

**Особенности отвода промывных вод**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №9**

**Умягчение воды методом Na-катионирования.**

**Химизм метода. РОЕ**

*Информационные ресурсы:*

<https://dokipedia.ru/document/1724143>

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №10**

**Установки умягчения типа "Кабинет".**

**Устройство, принцип работы. Область применения**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

[http://www.olka.su/download/sh\\_home\\_doc/4/bw04\\_inst.pdf](http://www.olka.su/download/sh_home_doc/4/bw04_inst.pdf)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №11**

**Установки умягчения.**

**Область применения, виды фильтрующих материалов.**

**Основные режимы работы установок умягчения.**

**Обвязка установок умягчения**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

[http://www.olka.su/download/cat\\_ELKA2016.pdf](http://www.olka.su/download/cat_ELKA2016.pdf)

<http://www.token.ru/images/products/ionoobmennye-smoly/%D0%A2%D0%9E%D0%9A%D0%95%D0%9C-100.pdf>

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №12**

**Жесткость общая воды.**

**Величина жесткости общей при использовании воды на питьевые и хозяйственные нужды.**

**Корректировка жесткости общей умягченной воды**

*Информационные ресурсы:*

[http://www.olka.su/download/cat\\_ELKA2016.pdf](http://www.olka.su/download/cat_ELKA2016.pdf)

[Злобин Е.К. Схемы умягчения питьевой воды //Аква-Терм, 2013, №6](#)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №13**

**Установки удаления железа и умягчения воды.**

**Область применения, виды фильтрующих материалов.**

**Основные режимы работы установок удаления железа и умягчения воды. Обязка установок удаления железа и умягчения воды**

*Информационные ресурсы:*

[http://www.olka.su/download/cat\\_ELKA2016.pdf](http://www.olka.su/download/cat_ELKA2016.pdf)

[http://www.olka.su/home\\_series.html](http://www.olka.su/home_series.html)

[http://www.ekodar.ru/dc/filtruyuschie\\_materialy/mnogofunktsionalniye/ecomix\\_a/](http://www.ekodar.ru/dc/filtruyuschie_materialy/mnogofunktsionalniye/ecomix_a/)

[http://www.ekodar.ru/prom/oborudovanie/filtr/kationoobmen\\_smolyi\\_i\\_tseolityi/crystal-right\\_cr100/](http://www.ekodar.ru/prom/oborudovanie/filtr/kationoobmen_smolyi_i_tseolityi/crystal-right_cr100/)

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №14**

**Установки удаления нитратов.**

**Область применения, виды фильтрующих материалов.**

**Основные режимы работы.**

**Обязка**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

[http://www.olka.su/download/cat\\_ELKA2016.pdf](http://www.olka.su/download/cat_ELKA2016.pdf)

<http://www.olka.su/documenty.html>

<https://www.purolite.com/ru/product-pdf/A520E.pdf>



## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №15**

**Построение технологических схем водоподготовки.**

**Определение производительности установок на каждой ступени  
очистки**

*Информационные ресурсы:*

[Файл "Презентация Ёлка"](#)

[http://www.olka.su/download/cat\\_ELKA2016.pdf](http://www.olka.su/download/cat_ELKA2016.pdf)

<http://www.olka.su/waterfilterpro/podbor.php>

[Злобин Е.К. Производительность оборудования водоподготовки при  
многоступенчатой схеме очистки воды // СОК, 2014, №3](#)

## **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №16**

**Ультрафиолетовое обеззараживание воды.**

**Оборудование, принцип работы, обвязка**

*Информационные ресурсы:*

<http://www.olka.su/waterfilterpro/podbor.php>

<https://aquaprowater.ru/products/category/sterilizator-ultrafioletovy-aquapro>