



## ЦЕНТЪР ЗА ПРОФЕСИОНАЛНО ОБУЧЕНИЕ „Водоснабдяване и канализация” към БАВ

### Пречистване на отпадъчни води от населени места

*Основен курс за обучение за всички ВиК технически служители  
и индивидуални участници*

### УЧЕБЕН ПЛАН

**Тема 1: Въведение: Защо отпадъчните води трябва да се пречистват?** - доц. Григор Михайлов (БАВ, УАСГ)

Обясняват се целта, съдържанието и начина на провеждане на курса. Дават се данни за наличните водни ресурси в света и България, кръговрата на водата в природата и пречистването на отпадъчните води. - 1 час

**Тема 2: Основни химични понятия и лабораторни анализи** - Весела Стефанова (ПСОВ "Софийска вода" АД)

Изясняват се понятията: атом, химичен елемент, молекула, химично съединение, йони, киселина, основа, соли, неутрализация, окисление, редукция, нитрификация, денитрификация, мол.

**Практика:** Лабораторни химически упражнения в ПСОВ за определяне на рН, разтворен кислород, метилен-синьо – проба, ХПК, БПК, азот и фосфор.. Технически контрол на ПСОВ. - 2.5 часа

**Тема 3: Микробиология** – Павлина Гавраилова (ПСОВ-Бургас)

Разглежда се мястото и ролята на микроорганизмите в биосферата, тяхната класификация, структура и размножаване. Обясняват се факторите, влияещи върху развитието на бактериите и микрофлората на водата

**Практика:** Микроскопски анализ на активната утайка - 1.5 часа

**Тема 4: Основни математически пресмятания в процесите на пречистване на отпадъчните води** - Пламен Петров (ВиК Варна)

Дават се изчисленията на средна стойност, основните измервателни единици в система СИ за дължина, маса, време, температура, плътност, скорост, водно количество, обемно тегло, налягане и мощност, физически и хидравлически изчисления при отвеждане и пречистване на отпадъчни води. - 1 час

**Тема 5: Състав и качества на отпадъчните води. Начин за пречистване на битови отпадъчни води и третиране на утайките - Пламен Петров (ВиК Варна)**

Разглеждат се вида и състава на отпадъчните води (минерални, органични и патогенни вещества). Разглеждат се самопречиствателната способност на водоприемниците и се прави общ преглед на механичното и биологичното (биофилтри и биобасейни) пречистване и начините за третиране на утайките (стабилизиране, уплътняване, обезводняване и обеззаразяване).- 2 часа

**Тема 6: Съоръжения за механично пречистване на отпадъчни води. Експлоатация - Благой Благоев (Технолог - СПХ София)**

Разглеждат се различните видове решетки, пясъкозадържатели и първични утайтели. Обясняват се основните изисквания при пускане в действие и експлоатация на тези съоръжения, като се посочват конкретните причини за нарушаване на нормалната работа и начините за отстраняването им. - 1 час

**Тема 7: Биобасейни. Действие. Нитрификация и денитрификация. Експлоатация на биобасейни - Благой Благоев (Технолог - СПХ София)**

Обяснява се принципа на действие на биобасейна и механизма на окисление на въглеродните съединения и процесите при нитрификация и денитрификация. Представят се основните параметри влияещи на пречистването на водите в биобасейните; натоварване и възраст на утайката, качества на отпадъчната вода и температура, разтворен  $O_2$ , рН и разместване на водата и активната утайка.

Представя се пускането, експлоатацията и спирането на биобасейните. Особено внимание се обръща на нарушенията на нормалната експлоатация; наличие на пяна на повърхността, изплуване на активна утайка. - 2 часа

**Практика:** В лабораторията на ПСОВ “Кубратово” се обяснява определянето на утайки и суспендирани вещества, скорост на утаяване; обем, концентрация и индекс на активната утайка; съдържание на сухо вещество; загуби и остатък след налягане на сурова и изгнила утайка.

**Практика:** Определяне на горепосочените параметри. - 3 часа

**Тема 8: Набъбване и изплуване на активната утайка и мерки за предотвратяването им. Аерационни системи. Отстраняване на фосфор - Благоев Благоев (Технолог - СПХ София)**

По-обстойно се разглежда набъбването на утайката поради висок индекс и нишковидни бактерии и изплуване на утайката под действие на газови мехурчета и денитрификация и мазнини. Разглеждат се различните аерационни системи и бъркалки и регулирането на подавания кислород. Дават се двата начина за отстраняване на фосфор-биологичен и химичен.- 2 часа

**Тема 9: Обеззаразяване - доц. Григор Михайлов (БАВ, УАСГ)**

Обяснява се необходимостта и методите за обеззаразяване на пречистената вода. Разглежда се взаимодействието на хлора с отпадъчната вода и възможностите за хлориране и. - 1 час

**Тема 10: Състав и свойства на утайките от ПСОВ. Отстраняване и използване на утайките от ПСОВ - Светла Маринова (ИПАЗР "Н. Пушкиarov)**

Прави се класификация на различните видове утайки: от решетки, пясъкозадържатели, утаители, филтърпреси и метантанкове и се дава характеристика на утайката от ПСОВ с оглед съдържанието на хранителни и вредни химически елементи.

Кратко се изясняват възможностите за отстраняване и използване на утайките чрез стабилизиране, обезводняване, компостиране, изсушаване, изгаряне, депониране и използване в селското стопанство, както и преработката им (напр. в строителен материал и др.)

**Практика:** Посещение на механичното и биологичното стъпало на ПСОВ “Кубратово” – София.

Участниците се запознават с устройството, действието и експлоатацията на решетките, пясъкозадържателите и първичните утаители на ПСОВ “Кубратово”. Разглеждат се също биобасейните с вторичните утаители и компресорната станция, като се обръща внимание на особеностите при експлоатацията им. - 3 часа

**Тема 11: Процеси и съоръжения за биологическо стабилизиране на утайките - Р. Арсов (БАВ, УАСГ)**

Представя се стабилизирането на утайките според времето и температурата на изгниването. Накратко се представят различните начини за стабилизиране на утайките. - 1 час

**Тема 12: Пускане в действие и експлоатация на двуетажни утаители, открити изгниватели и метантанкове. Газово стопанство - Благой Благов (Технолог - СПХ София)**

Разглеждат се процесите в двуетажните утаители, откритите изгниватели и метантанковете в мезофилен режим на работа. Подробно се обясняват пускането, нарушението на нормалната експлоатация и начините за отстраняването им. Дават се количествена и енергийна характеристика на отделния газ от метантанковете, както и съоръженията за съхранение и обработка на газа. - 2 часа

**Тема 13: Механично обезводняване на утайките - Райно Попов (Консултант, МГУ)**

Прави се преглед на съоръженията за обезводняване на утайките: изсушителни полета, лентови и камерни филтърпреси и центрофуги. Анализират се възможностите за обезводняване на утайките от отделните съоръжения и приложението им, съобразно следващото им третиране. - 1 час

**Тема 14: Машини и съоръжения при ПСОВ. Помпи и въздуходувки - Калин Гевезов (Хени България)**

Обясняват се различните видове центробежни помпи и шнекове. Показват се техните характеристики и област на приложение.

Кратко се разглеждат най-често използваните видове въздуходувки и повърхностни аератори.  
– 2 часа

**Тема 15: Поддръжка и експлоатация - Благой Благов (Технолог - СПХ София)**

Описва се пускането в експлоатация, настройки и експлоатационни трудности на съоръженията по пътя на водата и утайката в пречиствателните станции. - 2 часа

**Тема 16: Мониторинг и контрол на процесите в ПСОВ - Георги Джановски (Търговски представител - Хах Ланге ЕООД)**

Описват се местата за мониторинг, апаратура, сензори, дебитометри и др. Описва се системата SCADA. - 2 часа

**Тема 17: Правила за безопасност на труда - Росица Пежгорска ("Софийска вода" АД)**

Дават се указания за действащото законодателство в Република България по отношение безопасността на труда. Обръща се внимание на обичайните опасности и рискове при експлоатация на пречиствателни станции. - 1 час