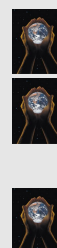




REFERENCIAL DE FORMAÇÃO

EM VIGOR



**Área de Educação e
Formação**

**Código e Designação
do Referencial de
Formação**

850 . Proteção do Ambiente - Programas Transversais

850322 - Técnico/a de Sistemas de Tratamento de Águas

Nível de Qualificação do QNQ: 4

Nível de Qualificação do QEQ: 4

**Modalidades de
Educação e Formação**

Cursos Profissionais

**Total de pontos de
crédito**

193,50

**Publicação e
atualizações**

Publicado no Boletim do Trabalho do Emprego (BTE) nº 47 de 22 de dezembro de 2013 com entrada em vigor a 22 de dezembro de 2013.

1ª Atualização em 01 de setembro de 2016.

Observações

1. Perfil de Saída

Descrição Geral

Executar operações complexas associadas à gestão, exploração e manutenção de sistemas de tratamento e transporte de águas (de abastecimento e/ou residuais), de acordo com os procedimentos implementados, com base nas normas e regulamentos de higiene, qualidade, segurança e proteção ambiental.

Atividades Principais

- Desenvolver e executar o programa de rotinas de operação e outras especificações técnicas, a fim de adotar os procedimentos adequados ao trabalho a realizar.
- Assegurar a rotina diária de higiene e arrumação do posto de trabalho.
- Executar operações complexas associadas à exploração nas áreas de captação, elevação, tratamento e transporte de águas e monitorizar o funcionamento e regulação de máquinas e equipamentos.
- Verificar a qualidade da água de acordo com os parâmetros em vigor.
- Executar ensaios de controlo de água, de acordo com os parâmetros a avaliar.
- Assegurar o aprovisionamento dos sistemas de tratamento e transporte de águas
- Assegurar tarefas de manutenção complexa das máquinas e equipamentos.
- Atuar e reportar situações de acidentes ou incidente ao nível da qualidade, ambiente e segurança, de acordo com as instruções recebidas e os procedimentos estabelecidos.

3. Referencial de Formação Global

Componente de Formação Sociocultural

| Disciplinas | | | Horas |
|--|------------------------|--------------------------|-------------|
| Português (ver programa) | | | 320 |
| Língua Estrangeira I, II ou III* | | | |
| Inglês | ver programa iniciação | ver programa continuação | 220 |
| Francês | ver programa iniciação | ver programa continuação | |
| Espanhol | ver programa iniciação | ver programa continuação | |
| Alemão | ver programa iniciação | ver programa continuação | |
| Área de Integração (ver programa) | | | 220 |
| Tecnologias da Informação e Comunicação (ver programa) | | | 100 |
| Educação Física (ver programa) | | | 140 |
| Total: | | | 1000 |

* O aluno escolhe uma língua estrangeira. Se tiver estudado apenas uma língua estrangeira no ensino básico, iniciará obrigatoriamente uma segunda língua no ensino secundário. Nos programas de iniciação adotam-se os seis primeiros módulos.

Componente de Formação Científica

| Disciplinas | | Horas |
|------------------------------------|--|------------|
| Biologia e Geologia (ver programa) | | 150 |
| Física e Química (ver programa) | | 150 |
| Matemática (ver programa) | | 200 |
| Total: | | 500 |

Total de Pontos de Crédito das Componentes de Formação Sociocultural e de Formação Científica: 70,00

Formação Tecnológica

| Código ¹ | | UFCD pré-definidas | Horas | Pontos de crédito |
|---------------------|---|--|-------|-------------------|
| 7732 | 1 | Gestão ambiental e sustentabilidade - conceitos e princípios | 25 | 2,25 |
| 3837 | 2 | Ambiente, segurança, higiene e saúde no trabalho | 50 | 4,50 |
| 0719 | 3 | Gestão ambiental | 50 | 4,50 |

| | | | | |
|---|----|---|------|--------|
| 3709 | 4 | Normas ISO 14000 e Emas | 50 | 4,50 |
| 3710 | 5 | Parâmetros físico-químicos e biológicos dos sistemas ambientais | 25 | 2,25 |
| 0650 | 6 | Organização do posto de trabalho | 25 | 2,25 |
| 0727 | 7 | Metrologia e calibração | 50 | 4,50 |
| 7764 | 8 | Elementos de hidráulica nos sistemas de tratamento de águas | 25 | 2,25 |
| 7765 | 9 | Água para consumo - características e parâmetros de análise | 25 | 2,25 |
| 7766 | 10 | Água residual - características e parâmetros de análise | 25 | 2,25 |
| 7767 | 11 | Água para consumo - parâmetros de qualidade | 25 | 2,25 |
| 7768 | 12 | Água residual - parâmetros de qualidade | 25 | 2,25 |
| 7769 | 13 | Técnicas de colheita de amostras | 25 | 2,25 |
| 7770 | 14 | Ensaio de controlo de água | 50 | 4,50 |
| 7771 | 15 | Sistema de tratamento de água para consumo – caracterização e processos de tratamento | 50 | 4,50 |
| 7772 | 16 | Sistemas de tratamento de água residual – caracterização e processos de tratamento | 50 | 4,50 |
| 1400 | 17 | Princípios de Robótica | 25 | 2,25 |
| 7773 | 18 | Estação de tratamento de águas para consumo– operações complexas | 50 | 4,50 |
| 7856 | 19 | Estação de tratamento de águas residuais– operações complexas | 50 | 4,50 |
| 7774 | 20 | ETA e ETAR - operações de manutenção preventiva | 25 | 2,25 |
| 7775 | 21 | ETA e ETAR - operações complexas de manutenção corretiva | 50 | 4,50 |
| 7776 | 22 | Prevenção de riscos em ETA e ETAR | 50 | 4,50 |
| 7763 | 23 | Aprovisionamento de materiais em ETA e ETAR | 25 | 2,25 |
| 3727 | 24 | Sistemas de águas e águas residuais - gestão do sistema | 50 | 4,50 |
| 8500 | 25 | Sistema de distribuição de águas | 50 | 4,50 |
| 4564 | 26 | Gestão da manutenção - introdução | 25 | 2,25 |
| 0746 | 27 | Elettricidade - princípios básicos | 50 | 4,50 |
| 8501 | 28 | Funcionamento de equipamentos de ETA e ETAR | 50 | 4,50 |
| 8502 | 29 | Planos de segurança da água, pontos críticos e gestão do risco | 25 | 2,25 |
| 8516 | 30 | Microbiologia dos processos de tratamento de águas | 50 | 4,50 |
| Total da carga horária e de pontos de crédito da Formação Tecnológica: | | | 1150 | 103,50 |

| Formação em Contexto de Trabalho | Horas | Pontos de crédito |
|--|-----------|-------------------|
| <p>A formação em contexto de trabalho nos cursos profissionais está integrada na componente de formação tecnológica.</p> <p>A formação em contexto de trabalho visa a aquisição e desenvolvimento de competências técnicas, relacionais e organizacionais relevantes para a qualificação profissional a adquirir e é objeto de regulamentação própria.</p> | 600 a 840 | 20,00 |

¹Os códigos assinalados a laranja correspondem a UFCD comuns a dois ou mais referenciais, ou seja, transferíveis entre referenciais de formação.

4. Desenvolvimento das Unidades de Formação de Curta Duração (UFCD) - Formação Tecnológica

| | | |
|-------------|---|----------------------------------|
| 7732 | Gestão ambiental e sustentabilidade - conceitos e princípios | Carga horária 25 horas |
|-------------|---|----------------------------------|

| | |
|--------------------|---|
| Objetivo(s) | <ul style="list-style-type: none"> Identificar os conceitos e princípios fundamentais da gestão ambiental e da sustentabilidade. |
|--------------------|---|

Conteúdos

- Conceitos e princípios de Gestão Ambiental
 - Conceitos de Gestão Ambiental
 - Vantagens da Gestão Ambiental
 - Princípios e valores da política ambiental
- Normalização da Gestão Ambiental
 - Referenciais normativas nacionais e internacionais
 - Sistemas de certificação: conceito e princípios fundamentais
- Princípios e definições de sustentabilidade ambiental
 - Ambiente físico natural e construído
 - Os recursos naturais e a importância da sua utilização sustentável
 - Desenvolvimento económico e meio ambiente
 - Impacto das mudanças climáticas
 - Acordos internacionais relacionados com a sustentabilidade

| | | |
|-------------|---|----------------------------------|
| 3837 | Ambiente, segurança, higiene e saúde no trabalho | Carga horária 50 horas |
|-------------|---|----------------------------------|

| | |
|--------------------|--|
| Objetivo(s) | <ul style="list-style-type: none"> Identificar e aplicar normas gerais de Ambiente, Segurança, Higiene e Saúde no trabalho como meio de prevenção dos acidentes. Identificar os riscos profissionais e ambientais relacionados com o meio de trabalho e as condições de segurança no desempenho da atividade profissional. |
|--------------------|--|

Conteúdos

- Ambiente, segurança, higiene e saúde no trabalho
 - Noções de
 - Ambiente e segurança no local de trabalho
 - Higiene e saúde no local de trabalho
 - Conceito de
 - Perigo
 - Acidente
 - Dano
 - Risco e doença profissional
- Prevenção de acidentes
 - Estudo dos acidentes
 - Classificação
 - Causas e consequências - forma de as combater
 - Prevenção e segurança – o porquê das quedas
 - Regras de higiene pessoal, a segurança e a saúde no trabalho
 - Precauções no manuseamento dos produtos
 - Precauções a ter no transporte de pesos excessivos
 - Dispositivos de proteção coletiva – função
 - Dispositivos de proteção individual – função e regras de utilização
- Riscos e o meio de trabalho
 - Ergonomia
 - Postura de trabalho
 - Sobrecarga
 - Sobre-esforços
 - Aprenda a levantar e a movimentar cargas
 - Ruído
 - Sons desagradáveis
 - Os efeitos do som sobre o ser humano
 - A surdez
 - Alfabeto da luta contra o ruído nos locais de trabalho
 - Iluminação

- Os olhos – adaptação da vista
 - A luz do dia
 - O encadeamento
 - O contraste
 - Iluminação geral, zonal e pontual
 - o Radiações
 - Os visores ou ecrãs de visualização – seus riscos
 - Lasers
 - Riscos e medidas de segurança
 - o Contaminantes químicos
 - Substâncias químicas e seus riscos – envenenamentos e os seus riscos
 - Tipos de contaminantes químicos – partículas, gases, líquidos e vapores, dissolventes e metais
 - Riscos na utilização de produtos químicos
 - O que fazer depois de um acidente químico
 - o Contaminantes físicos
 - Tipos de contaminantes físicos – poeiras, fibras, fumos
 - o Contaminantes biológicos
 - Tipos de contaminantes biológicos – virus, bactérias, fungos, parasitas
 - Riscos e condições de segurança
 - o Condições inseguras e atos inseguros
 - o Riscos na utilização de máquinas e ferramentas
 - O local e a superfície de trabalho
 - Trabalho com máquinas – riscos
 - Máquinas de vibrar
 - Dispositivos de segurança
 - Ferramentas manuais
 - Alfabeto de prevenção da máquina
 - o A eletricidade
 - A eletricidade e os seus perigos
 - Máquinas e ferramentas eléctricas
 - Comportamento a adotar em relação aos acidentes eléctricos
 - o Os incêndios e as explosões
 - As substâncias explosivas
 - o O armazenamento, a movimentação e o transporte
 - o Arrumação e limpeza do posto de trabalho
 - o A sinalização de segurança
-

0719

Gestão ambiental

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e sistematizar os conceitos de gestão ambiental.
- Identificar a legislação relevante no âmbito da gestão ambiental.
- Identificar os requisitos da norma NP EN ISO 14001.
- Identificar os aspetos e impactes ambientais mais significativos.
- Classificar os resíduos e a sua diferenciação.
- Reconhecer os resíduos urbanos e industriais e metodologias para a sua gestão.

Conteúdos

- Conceitos introdutórios
 - Ambiente
 - Qualidade
 - Meio recetor
 - Poluição
 - Ecossistema
 - Principais ciclos biogeoquímicos
 - Níveis e relações tróficas
- Aspetos gerais da gestão ambiental
 - Desenvolvimento sustentável
 - Indicadores de desenvolvimento sustentável
 - Gestão de recursos naturais
 - Conceitos ambientais
 - Aspetos gerais da política ambiental
 - Perspetivas atuais e futuras da política ambiental
- Legislação ambiental relevante
 - Requisito legais comunitários e nacionais
 - Licenciamento, licenças ambientais e impacte
 - Água
 - Ar
 - Resíduos
 - Ruído
 - Energia e combustíveis
 - Substâncias perigosas
- Normas de gestão ambiental
 - Norma NP EN ISO 14001 e EMAS
 - Política ambiental
 - Aspetos e impactes ambientais significativos
 - Objetivos e metas e o estabelecimento de programas ambientais
 - Indicadores ambientais
 - Controlo operacional
 - Prevenção e capacidade de resposta a emergências
 - Monitorização e medição
 - Passos para a implementação de um sistema de gestão ambiental
 - Avaliação da significância dos aspetos ambientais
 - Avaliação do desempenho ambiental
- Gestão de resíduos
 - Conceitos básicos
 - Classificação de resíduos e sua diferenciação
 - Análise dos conceitos – reciclar, reutilizar, valorizar e eliminar
 - Legislação sobre resíduos
 - Gestão de resíduos urbanos
 - Gestão de resíduos industriais (RI)
 - Realização de uma visita a um aterro / Centro de triagem e centro de valorização energética

3709

Normas ISO 14000 e Emas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Interpretar os sistemas de gestão ambiental.

Conteúdos

- Sistemas de gestão ambiental
 - ISO 14000
 - Requisitos
 - Áreas de abrangência
 - Auditorias ambientais
 - Avaliação de desempenho ambiental
 - Análise do ciclo de vida e rotulagem ambiental
 - EMAS
 - Requisitos
 - Áreas de abrangência
 - Auditorias ambientais
 - Avaliação de desempenho ambiental
 - Análise do ciclo de vida e rotulagem ambiental

3710

Parâmetros físico-químicos e biológicos dos sistemas ambientais

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar os parâmetros químicos, bioquímicos, microbiológicos e termodinâmicos afetos aos sistemas de tratamento de águas.

Conteúdos

- Parâmetros químicos
 - Concentração / molaridade
 - Oxigénio dissolvido
 - Noção de pH
 - Tipos de reações
 - Cinética e equilíbrio
- Parâmetros bioquímicos
 - Biomoléculas
 - Enzimas
 - Proteínas
 - Vias metabólicas
 - Respiração e fotossíntese
 - Parâmetros microbiológicos
 - Taxonomia
 - Crescimento microbiano
- Microorganismos patogénicos
 - Parâmetros termodinâmicos
- Unidades de medida mecânica
 - Movimento
 - Energia
 - Conversão de energia
 - Eletricidade
 - Propriedades dos materiais
 - Ótica
 - Termodinâmica
 - Mecanismos e sistemas de controlo

0650

Organização do posto de trabalho

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Utilizar os princípios básicos da racionalização das atividades de trabalho.
- Utilizar métodos de organização do posto de trabalho.
- Utilizar os princípios de trabalho em equipa.

Conteúdos

- Racionalização do trabalho
 - Conceitos e terminologia da racionalização do trabalho
 - Tipos de atividades e tarefas
 - Princípios de racionalização das atividades de trabalho
 - Princípios de trabalho em equipa
- Organização do posto de trabalho
 - Alocação de ferramentas e utensílios de trabalho
 - Desenvolvimento de atividades

0727

Metrologia e calibração

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Definir e interpretar vocabulário metrológico.
- Identificar a necessidade da existência de padrões e de controlo metrológico.
- Identificar os diversos instrumentos de medição.
- Organizar um sistema de controlo de dispositivos de monitorização e medição.

Conteúdos

- Fundamentos básicos gerais
- Vocabulário metrológico
- Características dos instrumentos de medição
- Sistemas de unidades de medida
- Cálculo numérico para metrólogos
- Gestão de equipamento de medição e ensaio
- Padrões de referência e de trabalho
- Intervalos de calibração
- Plano de calibração
- Recepção e aprovação de certificados emitidos no exterior
- Erros na medição
- Noções gerais sobre incertezas de calibração
- Condições ambientais a observarAplicações práticas

7764

Elementos de hidráulica nos sistemas de tratamento de águas

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caraterizar os principais conceitos e princípios de hidráulica.
- Caracterizar os conceitos fundamentais de Hidrostática e Hidrodinâmica.
- Caracterizar as máquinas hidráulicas utilizadas nos sistemas de tratamento de águas.
- Identificar as funcionalidades e reconhecer a importância dos reservatórios.

Conteúdos

- Conceitos e princípios de hidráulica
 - Conceitos fundamentais: volume, caudal e pressão
 - Unidades de medida: caudal médio, mínimo, máximo e de ponta
 - Instrumentos de medição da pressão e do caudal
- Hidrostática
 - Lei fundamental da Hidrostática
 - Vasos comunicantes
 - Princípio de Pascal
 - Impulsão hidrostática sobre corpos imersos e flutuantes
- Hidrodinâmica
 - Tipos de escoamentos
 - - Permanentes sob pressão
 - Com superfície livre
 - Caudal e equação de continuidade
- Máquinas hidráulicas
 - Formas de elevação
 - Tipos de bombas
 - Bombas centrífugas, componentes e aplicações
- Reservatórios de armazenamento e reservatórios de transferência

7765

Água para consumo - características e parâmetros de análise

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir o conceito de água para consumo.
- Reconhecer a importância da qualidade da água para consumo.
- Classificar água para consumo.
- Caracterizar a água para consumo de acordo com parâmetros técnicos.
- Identificar as normas de qualidade da água para consumo.
- Identificar o enquadramento legal e legislação em vigor das diferentes categorias de água.

Conteúdos

- Conceito de água para consumo
- Importância da qualidade da água para consumo
- Categorias da água
 - Águas para consumo humano
 - Águas para suporte da vida aquícola
 - Águas balneares
 - Águas de rega
- Diferenças técnicas das águas
- Parâmetros de análise da água para consumo
 - Parâmetros físico-químicos, organolépticos e microbiológicos
- Normas de qualidade por categoria
- Enquadramento legal e normas aplicáveis às diferentes categorias da água

7766

Água residual - características e parâmetros de análise

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir o conceito de água residual.
- Classificar a água residual.
- Identificar as fontes poluidoras e seus efeitos.
- Caracterizar a água residual de acordo com parâmetros técnicos.
- Classificar os resíduos sólidos quanto à tipologia.
- Identificar o enquadramento legal e a legislação em vigor relativamente às águas residuais.

Conteúdos

- Água residual
 - Conceito de água residual
 - Fontes poluidoras e seus efeitos
 - Categorias (residual doméstica, industrial e hospitalar)
 - Diferenças técnicas das águas residuais
 - Parâmetros de análise
 - Normas de qualidade por categoria
- Tipologia de resíduos
 - Resíduos sólidos
 - Resíduos domésticos
 - Composição
 - Caracterização
 - Quantidades produzidas e tendências futuras
 - Resíduos industriais
 - Composição
 - Caracterização
 - Quantidades produzidas e tendências futuras
 - Resíduos hospitalares
 - Resíduos perigosos
 - Caracterização
 - Situação atual em Portugal
 - Alternativas e suas vantagens
 - Inertização de resíduos
- Enquadramento legal aplicado aos sistemas de tratamento de águas residuais
 - Resíduos sólidos
 - Águas residuais
 - Normas legais
 - Gerais de descarga
 - Descarga em coletores
 - Descarga por setor industrial

7767

Água para consumo - parametros de qualidade

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar o conceito de água para consumo.
- Identificar as normas de qualidade associadas à água para consumo.
- Verificar a qualidade da água para consumo de acordo com os parametros em vigor.
- Atuar perante incumprimentos de acordo com os procedimentos definidos.

Conteúdos

- Água destinada ao consumo
 - Conceito
 - Normas de qualidade
 - Método analítico de referência
- Parâmetros
 - Parâmetros conservativos
 - Parâmetros indicadores
 - Parâmetros valores
 - Valores de referência
- Verificação de incumprimentos
 - Comunicação dos incumprimentos
 - Correção dos incumprimentos
- Materiais e equipamentos em contacto com a água

7768

Água residual - parâmetros de qualidade

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Caracterizar o conceito de água residual.
- Verificar a qualidade da água residual de acordo com os parâmetros em vigor.
- Atuar perante incumprimentos de acordo com os procedimentos definidos.

Conteúdos

- Água residual doméstica, industrial, urbana
- Zonas sensíveis e menos sensíveis
- Tratamentos para descargas
- Controlo de qualidade
- Métodos de referência
 - Parametros
 - Concentração
 - Valores de referência
 - Percentagem mínima de redução
- Verificação de incumprimentos
 - Comunicação dos incumprimentos
 - Correção dos incumprimentos
- Materiais e equipamentos em contacto com a água residual

7769

Técnicas de colheita de amostras

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar o enquadramento legislativo e normativo sobre qualidade da água para consumo e água residual.
- Identificar os equipamentos e recipientes a utilizar na colheita de amostras.
- Aplicar métodos de preservação de amostras.
- Aplicar as técnicas de colheita de amostras.
- Preparar amostras para manuseamento e transporte de acordo com os procedimentos definidos.
- Identificar os parâmetros de controlo de qualidade dos resultados.
- Efetuar registos.

Conteúdos

- Enquadramento legislativo e normativo da água para consumo e água residual
 - Legislação aplicável
 - Recomendações da autoridade nacional
- Recipientes e métodos de preparação de amostras
 - Tipos de recipientes utilizados
 - Processos que afetam a qualidade da amostra
 - Métodos de preservação de amostras
- Técnicas de colheita de amostras
 - Conceito de amostra (integridade e representatividade)
 - Pontos de amostragem
 - Procedimento de recolha de amostras
 - Medições no campo – desinfetante residual
 - Registos
- Manuseamento e transporte de amostras
 - Identificação de amostras
 - Requisitos do transporte de amostras de água – controlo da temperatura
 - Armazenamento de amostras
- Garantia da qualidade dos resultados
 - Controlo de qualidade interno (padrões de controlo)
 - Controlo de qualidade externo (ensaio interlaboratorial)
 - Manutenção e verificação analítica do equipamento

7770

Ensaio de controlo de água

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Efetuar ensaios de controlo a uma água.

Conteúdos

- Equipamentos e recipientes
- Ensaio de controlo a uma água
 - Amostragem
 - Cuidados a ter na recolha
 - Amostra representativa
 - Acondicionamento da amostra
 - Tipos e tamanhos da amostra
 - Locais de colheita
 - Ensaio por parâmetros
 - Resultados
- Registos

7771

Sistema de tratamento de água para consumo – caracterização e processos de tratamento

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar os principais órgãos e sistemas de tratamento de uma ETA.
- Descrever o processo de funcionamento de um sistema de tratamento de água para consumo.
- Distinguir as operações e os processos de tratamento aplicáveis.
- Identificar as fontes poluidoras e seus efeitos nos sistemas de tratamento de água para consumo.

Conteúdos

- Sistema de tratamento de água para consumo
- Características
- Órgãos de tratamento
- Processos de tratamento
 - Captação e elevação de água bruta
 - Obra de entrada
 - Pré-oxidação
 - Saturação
 - Coagulação/floculação
 - Filtração e remineralização
 - Lavagem dos filtros
 - Correção de PH
 - Cloragem
 - Armazenamento de água tratada
 - Elevação de água tratada
 - Espessamento
 - Desidratação de lamas
 - Armazenamento e expedição de lamas
 - Redução de dureza e desinfecção
- Tratamento físico e químico
- Parametros e Mínimos legais
- Poluição
- Fontes poluidoras
- Efeitos da poluição nos sistemas de abastecimento de água

7772

Sistemas de tratamento de água residual – caracterização e processos de tratamento

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar os principais órgãos e sistemas de tratamento de uma ETAR.
- Descrever o processo de funcionamento de um sistema de tratamento de água residual.
- Distinguir as operações e os processos de tratamento aplicáveis.
- Identificar as fontes poluidoras e seus efeitos nos sistemas de tratamento de água residual.

Conteúdos

- Sistema de tratamento de águas residuais
 - Características
 - Órgãos de tratamento
 - Escolha do tipo de tratamento
 - Características quantitativas e qualitativas das águas residuais
 - Localização do sistema
 - Valores-limite de emissão dos efluentes da ETAR que se pretendem, em função da qualidade da água do meio
 - Recetor onde será descarregada a água residual tratada
 - Fases de Tratamento
 - Tratamento fase líquida
 - Tratamento Preliminar
 - Gradagem
 - Tamisação
 - Desarenação
 - Remoção de óleos e gorduras
 - Tratamento primário
 - Decantação
 - Flotação
 - Tratamento secundário
 - Lamas ativadas
 - Lagoas
 - Leitos percoladores
 - Discos biológicos
 - Biofiltros
 - Tratamento terciário ou de afinação
 - Remoção de determinados poluentes que se mantêm na água após terem passado pelos tratamentos anteriores (partículas dificilmente decantáveis, microrganismos patogénicos, nutrientes, como azoto e fósforo, ou outros compostos, como herbicidas ou pesticidas)
 - Remoção de azoto e fósforo pode ser obtida por via biológica, ou por via química, que no caso do azoto se faz por stripping, e no caso do fósforo é, normalmente, por precipitação.
 - Desinfeção para a destruição/inativação parcial dos microrganismos patogénicos que poderá realizar-se pela adição de agentes químicos (por exemplo: ozono, cloro, dióxido de cloro e hipoclorito de sódio) e físicos, nomeadamente através de radiação ultravioleta.
 - Antes da desinfeção por radiação ultravioleta é geralmente necessária a filtração, de forma a remover as partículas em suspensão não removidas nos tratamentos anteriores e que influenciam a eficiência da desinfeção.
 - Outros tratamentos tais como operações físicas e/ou químicas, nomeadamente coagulação, floculação e decantação, adsorção sobre carvão ativado, troca iónica e osmose inversa.
 - Tratamento fase sólida
 - Espessamento
 - Estabilização
 - Digestão anaeróbio
 - Digestão aeróbia
 - Esterilização química por adição de cal
 - Esterilização térmica
 - Compostagem
 - Desidratação
 - Tratamento fase gasosa
 - Tipos de tratamentos
 - Tratamento Físico
 - Tratamento Químico
 - Tratamento Biológico
 - Manuais de processos e de equipamentos
 - Princípios de funcionamento
 - Critérios do funcionamento
- Poluição
 - Fontes poluidoras
 - Efeitos da poluição nos sistemas de tratamento de água residuais

1400

Princípios de Robótica

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e interpretar o funcionamento das máquinas de controlo numérico.

Conteúdos

- Sistemas de controlo em Robótica
 - Resposta dos sistemas em frequência
 - Exemplos de aplicação às articulações do robô
- Programação em Robótica
 - Linguagem de programação
 - Utilização da consola de comando
 - Utilização do PC e *software* compatível
 - Exemplos de programação
- Máquinas de controlo numérico
 - *Hardware* do CNC – dispositivos do controlo
 - Trabalhos práticos para este domínio em laboratório

7773

Estação de tratamento de águas para consumo– operações complexas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Definir a constituição de uma ETA.
- Identificar os princípios de funcionamento de uma ETA.
- Reportar e efetuar correções na regulação dos parâmetros das máquinas e equipamentos de uma ETA.
- Efetuar operações complexas em estações de tratamento de águas para consumo de acordo com as normas de segurança, higiene e proteção ambiental.
- Vigiar e controlar o funcionamento de máquinas e equipamentos, verificando desvios nos parâmetros e procedendo aos ajustes necessários.
- Preencher o relatório de operações.

Conteúdos

- Estação de tratamento de águas para consumo
 - Estrutura de funcionamento
 - Princípios de funcionamento
 - Critérios do funcionamento
 - Constituição: edifícios, infraestruturas e espaços circundantes
- Operações complexas de uma ETA
 - Parâmetros e procedimentos de funcionamento e regulação das máquinas e equipamentos
 - Manuais de processos e de equipamentos
 - Produtos de alimentação das máquinas e equipamentos
 - Operações de condução
 - Operações de vigilância
 - Problemas gerais e específicos no funcionamento
 - Problemas operativos e sua resolução
 - Relatórios
- Normas de segurança, higiene e proteção ambiental

7856

Estação de tratamento de águas residuais- operações complexas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Definir a constituição de uma ETAR
- Identificar os princípios de funcionamento de uma ETAR.
- Reportar e efetuar correções na regulação dos parâmetros das máquinas e equipamentos de uma ETAR.
- Efetuar operações complexas em estações de tratamento de águas para consumo de acordo com as normas de segurança, higiene e proteção ambiental.
- Vigiar e controlar o funcionamento de máquinas e equipamentos, verificando desvios nos parâmetros e procedendo aos ajustes necessários.
- Preencher o relatório de operações.

Conteúdos

- Estação de tratamento de águas residuais
 - Estrutura de funcionamento
 - Princípios de funcionamento
 - Critérios do funcionamento
 - Constituição: edifícios, infraestruturas e espaços circundantes
- Operações complexas de uma ETAR
 - Parâmetros e procedimentos de funcionamento e regulação das máquinas e equipamentos
 - Manuais de processos e de equipamentos
 - Produtos de alimentação das máquinas e equipamentos
 - Operações de condução
 - Operações de vigilância
 - Problemas gerais e específicos no funcionamento
 - Problemas operativos e sua resolução
 - Relatórios
- Normas de segurança, higiene e proteção ambiental

7774

ETA e ETAR - operações de manutenção preventiva

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Descrever os princípios base de conservação preventiva numa ETA e numa ETAR.
- Executar as operações de manutenção preventiva numa estação de tratamento de águas.
- Preencher o relatório de ocorrências.

Conteúdos

- Princípios da conservação preventiva sistemática
 - Objetivos
 - Princípio da conservação: método preventivo
 - Potencial de funcionamento
- Manutenção preventiva numa ETA e numa ETAR
 - Plano de manutenção
 - Índice geral de um programa de operação e manutenção (o&m)
 - Caderno técnico da unidade de intervenção;
 - Normas de operação
 - Órgãos e equipamentos – descrição e finalidade
 - Procedimentos correntes de operação e manutenção
 - Operações relativas à condução/manutenção do processo
 - Planeamento das operações
- Relatório de ocorrências

7775

ETA e ETAR - operações complexas de manutenção corretiva

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Descrever as operações complexas de manutenção corretiva numa ETA e numa ETAR.
- Executar operações complexas de manutenção corretiva numa estação de tratamento de águas.
- Preencher o relatório de ocorrências.

Conteúdos

- Princípios da manutenção corretiva numa ETA e numa ETAR
- Estações de tratamento de águas
 - Problemas operativos e sua resolução
 - Unidades de tratamento
 - Finalidades
 - Procedimentos para o seu correto funcionamento
 - Problemas operativos e sua resolução
 - Materiais de reparação nobre
 - Equipamentos com índice de proteção superior
- Relatório de ocorrências

7776

Prevenção de riscos em ETA e ETAR

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar os riscos associados à atividade desenvolvida em ETA e ETAR.
- Aplicar medidas de prevenção adequadas aos riscos identificados em ETA e ETAR.
- Atuar em caso de emergência.

Conteúdos

- Legislação e normas relativas à prevenção de riscos em ETA e ETAR
- Medidas preventivas relacionadas com incêndios e explosões em ETA e ETAR:
 - Tipos de fogos
 - Equipa de intervenção
 - Agentes extintores
- Riscos relacionados com
 - Utilização de máquinas e equipamentos e medidas de prevenção
 - Exposição a agentes químicos e medidas de prevenção
 - Exposição a riscos físicos e medidas de prevenção
 - Exposição a riscos biológicos e medidas de prevenção
- Medidas ergonómicas e de prevenção de riscos
- Sinalização de segurança
- Planos de emergência e procedimentos em situação de emergência ambiental
- Formas de atuação em caso de emergência
- Equipamentos de proteção individual e coletivos

7763

Aprovisionamento de materiais em ETA e ETAR

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Identificar e aplicar os procedimentos necessários ao aprovisionamento de materiais e gestão de stocks.

Conteúdos

- Princípios da gestão de stocks
- Sistemas informáticos na gestão de stocks
- Gestão de materiais
- Aprovisionamento
- Armazenagem
- Gestão de stocks
 - Contabilização e registo de material
 - Identificação de necessidades de requisição
 - Distribuição
- Registo e comunicação

3727

Sistemas de águas e águas residuais - gestão do sistema

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Definir e calcular os parâmetros hidráulicos e biológicos do processo.
- Controlar o equilíbrio de funcionamento das várias fases do processo de tratamento.
- Traduzir em valores operacionais os resultados analíticos e de controlo.

Conteúdos

- Gestão global de tratamento
 - Parâmetros hidráulicos e biológicos
 - Critérios de apreciação
 - Quantificação do estado geral da estação
 - Equilíbrio de funcionamento entre as diversas etapas do processo
 - Ponto ótimo de funcionamento de cada uma das fases
 - Valores operacionais
- Resultados analíticos e de controlo

8500

Sistema de distribuição de águas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar a função e modo de funcionamento dos sistemas hidráulicos e seus componentes.
- Verificar sistemas hidráulicos e seus componentes.
- Diagnosticar, identificar e reparar avarias em sistemas hidráulicos e seus componentes.
- Identificar tipos de tubagens, características e aplicações.
- Executar ensaios de estanquidade.
- Efetuar a limpeza e desinfeção de redes de distribuição.

Conteúdos

- Sistemas hidráulicos
 - Componentes de sistemas hidráulicos
 - Leitura e interpretação de esquemas hidráulicos
 - Estações elevatórias
 - Tipos de bombas (funcionamento e manutenção)
 - Avarias em sistemas hidráulicos
 - Desmontagem e montagem de componentes
 - Tipos de tomadas de força
 - Componentes de tomadas de força
 - Verificação de tomadas de força
 - Medição de pressões com manómetros de pressão
 - Utilização de manuais e fichas técnicas do fabricante
- Rede de distribuição
 - Tipos de tubagem, características e aplicações
 - Órgãos de manobra, proteção e segurança
 - Método de novas instalações
 - Métodos de reparação
 - Ensaio de estanquidade
 - Limpeza e desinfeção de redes de distribuição

4564

Gestão da manutenção - introdução

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Definir manutenção e os vários tipos de manutenção.
- Reconhecer os custos diretos e indiretos da manutenção.
- Planear trabalhos com todos elementos necessários.
- Estabelecer prioridades nas ordens de trabalho.
- Interpretar ordens de trabalho e elaborar relatórios de trabalho.
- Elaborar o arquivo técnico.
- Classificar os DMM (Dispositivos de Monitorização e Medição) e reconhecer a importância da calibração.
- Relacionar qualidade e manutenção.
- Definir TPM (Manutenção Produtiva Total).
- Utilizar *software* específico para gestão da manutenção.
- Descodificar o sistema organizacional da empresa e contribuir para o seu melhoramento e otimização.

Conteúdos

- Introdução à manutenção (conceitos, campo de ação, custo/benefício)
- Tipos de manutenção
 - Generalidades
 - Manutenção correctiva
 - Manutenção preventiva
 - Manutenção condicional
 - Manutenção melhorativa
- Custos da manutenção (icebergue de custos)
 - Generalidades
 - Custos directos
 - Custos indirectos
- Grau de criticidade dos equipamentos, prioridades
- Indicadores de produtividade (MTBF, MTTR e disponibilidade)
- Organização do parque de equipamentos; do arquivo técnico; da codificação e normalização; do histórico de avarias e intervenções
- Planeamento e programação (objectivos, fases e técnicas), aplicada à manutenção
 - Generalidades
 - Técnicas: PERT, GANTT e CPM
 - Ordens de trabalho
 - Gestão dos materiais
- Relatórios de intervenção e registo histórico
- Filosofias utilizadas na gestão da manutenção
 - Generalidades
 - TPM (manutenção produtiva total)
 - RCM (manutenção baseada na fiabilidade)
- *Software* utilizado na gestão da manutenção – aplicações

0746

Eletricidade - princípios básicos

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar conceitos fundamentais da tecnologia da eletricidade.
- Identificar os principais instrumentos e métodos de medição de grandezas elétricas.

Conteúdos

- Princípios básicos da eletricidade e seu funcionamento
- Energia – fontes de energia
- Máquinas para aproveitamento de energia
- Energias renováveis e alternativas
- Natureza da eletricidade
- Cargas elétricas
- Protecção de pessoas, instalações e bens em eletricidade – cuidados fundamentais
- Corrente elétrica e resistência
- Propriedades elétricas dos materiais
 - Materiais condutores e isolantes - características
- Aparelhos eléctricos
- Aparelhos de medida – amperímetros, voltímetros e wattímetros
- Principais grandezas elétricas
- Circuito eléctrico
- Efeito de *Joule*
- Potência elétrica
- Tensão
- Rendimento
- F.e.m. (força electromotriz)
- Lei de *Ohm*
- Lei dos nós e de malhas
- Equivalência
- Método da resistência equivalente
- Divisores de tensão e de corrente
- Circuito aberto e curto-circuito
- Instalações elétricas
 - Fontes de alimentação
 - Componentes básicos numa instalação elétrica
 - Selecção dos materiais para as várias instalações

8501

Funcionamento de equipamentos de ETA e ETAR

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Identificar e caracterizar os principais equipamentos de estações de tratamento de água (ETA) para consumo humano e de estações de tratamento de águas residuais (ETAR).
- Identificar os principais parâmetros de exploração e controlo dos equipamentos de ETA e de ETAR.
- Caracterizar os princípios básicos de operação de equipamentos de ETA e de ETAR.

Conteúdos

- Equipamentos de bombagem de água, de águas residuais e de lamas
 - Bombas submersíveis
 - Bombas centrífugas
 - Bombas de coluna
 - Bombas de parafuso
 - Motores e acionamentos
 - Válvulas
 - Equipamentos de protecção contra o golpe de aríete
- Equipamentos de medição e monitorização
 - Medidores de caudal
 - Medidores de nível
 - Medidores de pressão
 - Medidores de temperatura
 - Medidores de pH, potencial redox e oxigénio dissolvido
- Equipamentos de alimentação elétrica
 - Transformadores
 - Disjuntores
 - Seccionadores
 - Grupos eletrogéneos
 - Cogeneradores

- Equipamentos de doseamento de produtos químicos
 - Preparação e doseamento de reagentes
 - Bombas doseadoras
 - Válvulas reguladoras
 - Controladores de doseamento
 - Equipamentos em órgãos de tratamento de água em ETA
 - Equipamentos de cloragem
 - Equipamentos de ozonização
 - Equipamentos de armazenamento e doseamento de produtos químicos no estado gasoso
 - Equipamentos de preparação e doseamento de dióxido de cloro
 - Equipamentos de Ultravioletas
 - Tamisadores e filtros mecânicos
 - Saturadores de cal
 - Equipamentos em decantadores de ETA
 - Flotadores
 - Filtros gravíticos monocamada e bicamada
 - Filtros de pressão
 - Permutadores iónicos
 - Equipamentos de tratamento de lamas de ETA
 - Espessadores
 - Flotadores
 - Centrífugas
 - Filtros Prensa
 - Filtros de Banda
 - Secadores de lamas
 - Equipamentos em órgãos de tratamento de águas residuais em ETAR
 - Equipamentos de tamisação e gradagem
 - Equipamentos de desarenação
 - Equipamentos de desengorduramento
 - Equipamentos de transporte de lamas e resíduos
 - Equipamentos de agitação e homogeneização
 - Equipamentos em decantadores de ETAR
 - Equipamentos em sistemas de tratamento biológico
 - Filtros gravíticos
 - Filtros de pressão
 - Equipamentos de desinfecção Ultravioletas
 - Equipamentos de tratamento de lamas de ETAR
 - Equipamentos de espessamento e desidratação de lamas
 - Digestores e sistemas de aquecimento e agitação de lamas
 - Equipamentos de secagem de lamas
 - Armazenamento de lamas
 - Armazenamento de biogás
 - Equipamentos de ar
 - Eletrocompressores
 - Sopradores de ar de lavagem de filtros
 - Equipamentos Sob Pressão (ESP)
 - Filtragens do ar
 - Equipamentos na desodorização
 - Ventiladores
 - Torres de carvão ativado
 - Sistemas de lavagem química
 - Biofiltros
-

8502

Planos de segurança da água, pontos críticos e gestão do risco

Carga horária
25 horas

Objetivo(s)

- Reconhecer a importância e benefícios de um PSA.
- Identificar os conceitos e princípios utilizados na implementação e gestão de um PSA.
- Identificar eventos perigosos/perigos associados a um sistema de abastecimento de águas.
- Prevenir e/ou mitigar possíveis riscos associados a um sistema de abastecimento de águas.
- Identificar boas práticas na gestão do risco.

Conteúdos

- Introdução ao Plano de Segurança da Água
 - PSA - importância e benefícios
 - Conceitos sobre gestão do risco
- Legislação, Normas e recomendações nacionais/ internacionais
- Implementação de um PSA
 - Planeamento
 - Descrição do sistema de abastecimento
 - Identificação de eventos perigosos e perigos
 - Análise e avaliação do risco
 - Identificação e caracterização de medidas de controlo
 - Planos de ação
 - Programa de Monitorização (o quê? como? quando? quem? onde?)
 - Gestão e comunicação
 - Revisão e melhoria
- Integração do PSA nos processos organizacionais da empresa
 - Procedimentos escritos
 - Comunicação de incidentes ou quase incidentes
- Verificação e revisão do PSA
- Boas práticas na gestão diária do risco
 - Código de Higiene
 - Visita técnica
- Exemplos práticos associados à área operacional de um sistema de abastecimento de água
 - Identificação, avaliação e gestão de riscos nas captações de água
 - Identificação, avaliação e gestão de riscos nas estações de tratamento
 - Identificação, avaliação e gestão de riscos na rede de adução e transporte

8516

Microbiologia dos processos de tratamento de águas

Carga horária
50 horas

Objetivo(s)

- Distinguir os principais instrumentos usados em Microbiologia e respetivas funções.
- Identificar a fisiologia e a morfologia de microrganismos bacterianos e não bacterianos.
- Saber observar microrganismos com o microscópio.
- Identificar os microrganismos a controlar em sistemas de tratamento de água potável.
- Identificar os microrganismos a controlar em sistemas de tratamento de águas residuais.

Conteúdos

- Introdução à microbiologia, à morfologia e estrutura celular e ao seu crescimento
 - Microbiologia - evolução histórica
 - Taxonomia e sistemas de classificação
 - Reinos dos seres vivos
 - Reinos de microrganismos
 - Caracterização morfofisiológica
 - Diversidade de microrganismos
 - Abundância
 - Habitat
 - Constituição e tipos de células (organitos, células procariotas, células eucariotas, animais, vegetais)
 - Processos aeróbios e anaeróbios
 - Microrganismos patogénicos e não patogénicos
- Microrganismos – ocorrência, morfologia, caracterização, classificação, metabolismos, nutrição, reprodução, cinética de crescimento, inter relações, caráter patogénico
 - Bactérias
 - Fungos
 - Algas
 - Líquenes
 - Protozoários
 - Vírus
- Microscopia
 - Regras de segurança num laboratório de Microbiologia
 - Instrumentos de microbiologia
 - Microscópio óptico
 - Constituição
 - Funcionamento
 - Material específico
 - Tipos de preparações
 - Observação de vários tipos de microrganismos
- Microrganismos a controlar em sistemas de tratamento de água potável
 - Microrganismos em captações de água para consumo humano
 - Microrganismos responsáveis pela produção de toxinas nos sistemas de distribuição de águas
 - Microrganismos responsáveis pela acumulação de biofilmes em órgãos de tratamento, em condutas de adução e distribuição e em reservatórios
 - Identificação das etapas do tratamento em ETA que asseguram a eliminação dos vários tipos de microrganismos
- Microrganismos a controlar em sistemas de tratamento de águas residuais
 - Microrganismos presentes em ETAR
 - Controlo de microrganismos nos processos biológicos de tratamento de águas residuais e de lamas
 - Rotinas de observação microscópica para controlo de processos de tratamento em ETAR
- Qualidade microbiológica dos efluentes finais de ETAR

5. Sugestão de Recursos Didáticos

Vertical line indicating the start of the content area.