**PROGRAM DALŠÍHO VZDĚLÁVÁNÍ**

**Hospodaření s vodou při údržbě zeleně**



**Střední škola zemědělská a přírodovědná**

**Rožnov pod Radhoštěm**

Dukelských hrdinů 570

756 61 Rožnov pod radhoštěm

[1. Identifikační údaje programu dalšího vzdělávání 3](#_Toc376460649)

[2. Profil absolventa 4](#_Toc376460650)

[Výsledky vzdělávání 4](#_Toc376460651)

[3. Charakteristika vzdělávacího programu 5](#_Toc376460652)

[Pojetí a cíle vzdělávacího programu 5](#_Toc376460653)

[Charakteristika obsahu vzdělávacího programu 5](#_Toc376460654)

[Organizace výuky 5](#_Toc376460655)

[Metodické postupy výuky a postupy hodnocení výsledků výuky 6](#_Toc376460656)

[Vstupní předpoklady 6](#_Toc376460657)

[4. Učební plán 7](#_Toc376460658)

[5. Trajektorie výuky 7](#_Toc376460659)

[6. Sylaby předmětů 8](#_Toc376460660)

**7. PŘÍLOHY………………………………………………………………………………….17**

**Evaluační dotazník…………………………………………………………………………………………………..17**

# Identifikační údaje programu dalšího vzdělávání

|  |  |
| --- | --- |
| **název školy** | Střední škola zemědělská a přírodovědná Rožnov pod Radhoštěm |
| **adresa školy** | Dukelských hrdinů 570, Rožnov pod Radhoštěm 756 61 |
| **zřizovatel školy** | Zlínský kraj |
| **název programu dalšího vzdělávání** | **Hospodaření s vodou při a údržbě zeleně** |
| **typ programu dalšího vzdělávání** | Program rozšiřující kvalifikaci |
| **vstupní požadavky na uchazeče** | Minimálně střední vzdělání s výučním listem |
| **podmínky zdravotní způsobilosti uchazeče** | Nejsou dány |
| **forma studia** | Kombinovaná |
| **délka studia** | 132 hodin |
| **způsob ukončení** | Započtení úspěšně absolvovaných modulů, zpracování a obhájení závěrečné práce |
| **získaná kvalifikace** |  |
| **Certifikát** | Certifikát školy o absolvování kurzu |

# Profil absolventa

## Výsledky vzdělávání

Studium rozvádí soubor poznatků a informací o hydrologických cyklech v krajině, měření a vyhodnocení hydrologických veličin a jejich modelování, o živých organismech ve vodách v  jejich okolí a vodních ekosystémech, hydrochemii (monitoring a analýzy), závlahových systémech a efektivitě závlah, podává přehled o základní legislativě vztahující se k dané problematice a to na základě současného stavu poznání příslušných vědních oborů. Je přihlíženo k rozmanitosti názorů a zkušeností různě specializovaných odborníků. Racionální a efektivní hospodaření s vodou při jejím nedostatku ve vegetačním období vlivem klimatických změn, její zhoršující se kvalita vlivem ekologických zátěží a rozvoj rekreace a sportovních aktivit vedou k nutnosti specializace pracovníků zabývajících se údržbou zeleně a sportovních ploch.

Výsledky vzdělávání vycházejí z potřeb regionu, zájmu posluchačů a možností školy. Jsou dány absolvováním celého vzdělávacího programu event. výběrem jen některých modulů podle zájmu a potřeb uchazečů o studium.

**Úplný vzdělávací program umožňuje absolventům získat uvedené kompetence.**

Absolvent:

* zdůvodní možné příčiny klimatických změn a analyzuje vliv člověka na hydrologický cyklus,
* zná základní hydrologické pojmy a veličiny, principy jejich měření
* umí zjistit základní hydrologické charakteristiky povodí z dostupných veřejných zdrojů,
* zná činnost, přístrojové vybavení a kompetence pracovníků limnigrafických stanic na „Povodích“, umí získat jejich operativní předpovědi
* využívá jednoduchý počítačový deterministický model při určování návrhového a maximálního průtoku drobného toku **(MODUL M1)**
* má celkový přehled současného vývoje výzkumu vodních ekosystémů s důrazem na vnitrozemské sladké vody
* zná specifické podmínky vodního prostředí, průběh hydrologického cyklu a základní principy chemických a fyzikálních procesů ve vodě.
* zná základní biologii jednotlivých skupin vodních organismů a jejich adaptace na vodní prostředí,
* umí provést základní  odběr vodních bezobratlých pro potřeby biomonitoringu.,
* determinuje základní druhy organismů vodních ekosystémů (tok, drobný tok, mokřad, rybník či nádrž) a vysvětlí jejich nároky na prostředí s důrazem na jejich ochranu v urbanizované krajině
* vybere vhodný typ rybí obsádky a vodních rostlin na hydrická stanoviště sportovních ploch,
* navrhuje management péče o vodní nebo mokřadní plochu **(MODUL M2)**
* umí odebírat a připravit vzorky pro analýzu vod, dodržuje BOZP
* pracuje s laboratorní a terénní přístrojovou technikou určenou především k rychlým analýzám kvality vody (pHmetr, fotometr, konduktometr, geigerův detektor, testovací soupravy, tlakové hlavice na BSK), vyhodnocuje a interpretuje výsledky analýzy za použití PC,
* umí stanovit pH, tvrdost vody, vodivost, obsah cizorodých a toxických látek anorganického a organického původu, umí stanovit obsah rozpuštěných plynů ve vodě, dokáže změřit radioaktivitu
* stanoví stupeň saprobity
* doporučí vhodné, běžně dostupné přípravky na zvýšení kvality stojaté vody ochranu vodních rostlin a běžně dostupné veterinární přípravky pro chov ryb s ohledem na minimální zátěž ŽP,
* orientuje se v právních normách týkajících se kvality vody **(MODUL M3)**
* vyhodnotí potřebu a efektivitu závlah, a zná základní požadavky na závlahu parkových ploch, sportovních ploch (fotbalové, tenisové, golfové hřiště) a zvolí vhodnou technologii závlahy,
* popíše základní prvky zavlažovacích soustav,
* spolupracuje s projektantem na návrhu vhodného závlahové systému vzhledem ke specifitě stanoviště (spotřeba vody, dostupnost, vhodný tlak, rozmístění závlahových prvků), připravuje podklady pro projektování závlah,
* obsluhuje zavlažovací systém a provádí jeho údržbu **(MODUL M4)**

# Charakteristika vzdělávacího programu

## Pojetí a cíle vzdělávacího programu

Cílem vzdělávacího programu je vybavit účastníky systematickou a vyváženou strukturou poznatků z oboru hydrologie, hydrochemie, hydrobiologické ekologie a závlah a motivovat je k tomu, aby chtěli své vědomosti a dovednosti dále rozvíjet a uplatňovat v praxi. Významným cílem je prohloubení vztahu k péči o zeleň a vodní zdroje, jejich efektivní využívání a ochranu při realizaci závlah. Vzdělávání také umožní orientaci v právních předpisech týkající se studované problematiky a v analytických metodách posuzujících kvalitu vody. Pojetí vzdělávacího programuje umožňuje účastníkům rozšíření kvalifikace, a tím zvyšuje jejich možnost uplatnění na trhu práce. Vzhledem ke značně rozdílným geomorfologickým, klimatickým, půdním a biotickým faktorům stanovišť, měnící se legislativě a možným změnám klimatu, není cílem maximálně obsáhnout všechna dostupná fakta, ale základní znalosti a dovednosti umět pružně aplikovat dle potřeby. Vzdělávací program je koncipován tak, aby byl přínosem především pro profesionální pracovníky.

## 

## Charakteristika obsahu vzdělávacího programu

Vzdělávací program je rozčleněn do čtyř modulů, přičemž každý modul zahrnuje poznatky jedné ucelené oblasti.

Povinné moduly:

* Hydrologie
* Vodní ekosystémy a ekologická hydrobiologie
* Monitorování a analýza vod
* Zavlažování sportovních ploch

Propedeutickým modulem je modul první, ostatní moduly navazují v libovolném sledu.

## 

## Organizace výuky

Výuka bude koncipována do bloků teoretických hodin, ve kterých bude formou výkladu, názorných příkladů a diskuse postupně osvětlena problematika uvedená v obsahu jednotlivých modulů. Praxe bude realizována jako odborné exkurze s ukázkami probírané problematiky a praktická cvičení v odborné učebně a laboratoři. Součástí každého modulu je samostudium v doporučeném počtu hodin, které jsou započítány v učebním plánu a jsou řízeny lektorem. V rámci samostudia budou posluchači vypracovávat studie a plnit úkoly zadané v jednotlivých modulech, vyhledávat a zpracovávat informace a připravovat se na tvorbu závěrečné práce a její obhajobu. Výuka bude probíhat v jedenácti cyklech - v pátek odpoledne (4 hodiny) a v sobotu (8 hodin).

## Metodické postupy výuky a postupy hodnocení výsledků výuky

Vyučující na začátku modulu zjistí orientaci posluchačů v dané problematice. Zohlední různou úroveň vědomostí tím, že každé téma obsahové náplně modulu objasní strukturovaným výkladem a přehledně shrne základní učivo.

V teoretických hodinách bude učivo předáváno formou přednášky a výkladu. Přitom budou v maximální míře použity názorné pomůcky, fotodokumentace, prezentace a videoukázky, právní předpisy, normy, projekty a podobně. Velký důraz bude kladen na použití poznatků v praxi a časté uvádění příkladů využití z bezprostředního okolí. Vyučující dá prostor pro diskusi posluchačů, kteří budou uvádět vlastní příklady a zkušenosti z praxe. Odborná terminologie bude používána přiměřeně, učivo bude doplněno slovníčkem pojmů. Vyučující bude vždy odkazovat na dostupné zdroje informací (zejména e-learningu), které mohou posluchači použít v samostudiu.

Hodiny praxe budou navazovat na teoretickou přípravu. Formou exkurze, názorného příkladu a prováděním konkrétních laboratorních měření a výpočtů, studující upevní nabité vědomosti a získají základní dovednosti potřebné pro úspěšné absolvování jednotlivých modulů.

Vypracování závěrečné práce (event. projektu či studie) je další praktickou metodou, která vede nejen k úspěšnému zakončení programu, ale zejména k aplikaci nabitých kompetencí při řešení reálné problematiky.

## 

## Vstupní předpoklady

Minimálně střední vzdělání.

Výhodou je praxe nebo vzdělání v příbuzných oborech, např. ekologie, zemědělství, hydrologie.

Podmínkou je možnost práce na osobním počítači s připojením na Internet.

Studium je určeno, pracovníkům technických služeb při úpravách a údržbě zeleně ve městech a obcích, odborníkům v sadovnické praxi, manažerům a správcům sportovních ploch. Dále je studium vhodné pro pracovníky státní správy a samosprávy z oblasti péče o zeleň, ochrany ŽP, vodosprávních úřadů, pracovníky správy toků, lesnictví a meliorací.

# Učební plán

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Střední škola zemědělská a přírodovědná  Rožnov pod Radhoštěm | | Nábřeží dukelských hrdinů 570,  Rožnov pod Radhoštěm 756 61 | | | |  |
| **Hospodaření s vodou při údržbě zeleně** | | | | | |  |
|  | | | | | |  |
| název modulu | kód modulu | hodinové dotace | | | ukončení modulu | ukončení vzdělávacího programu |
| teorie | praxe | samo-studium |
|  | | | | | |  |
| **POVINNÉ MODULY** | | | | | |  |
| Hydrologie | M1 | 24 | 12 | 12 | Započtení za účast min 75% |  |
| Vodní ekosystémy a ekologická hydrobiologie | M2 | 12 | 24 | 12 | Započtení za účast min 75% |  |
| Monitorování a analýza vod | M3 | 12 | 24 | 12 | Započtení za účast min 75% |  |
| Zavlažování sportovních ploch | M4 | 12 | 12 | 12 | Započtení za účast min 75% |  |
| **Celkem povinné** | **součet** | **60** | **72** | **48** |  | **Zpracování a obhajoba závěrečné práce** |
|  | **CELKEM** | **132** | | **48** | **180** |

# Trajektorie výuky

|  |
| --- |
| **M1 → M2 / M3 / M4** |

# Sylaby předmětů

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu:** | **HYDROLOGIE** | **Kód modulu** | **M1** |
| **délka modulu** | 36 hodin | **platnost** | 1. 1. 2014 |
| **typ modulu** | Teoreticko-praktický |  |  |
| **vstupní předpoklady** | Minimálně střední vzdělání s výučním listem | | |
| **stručná anotace vymezující cíle modulu**  Jedná se o propedeutický modul M1, nanějž navazují moduly M2, M3, a M4. Cílem modulu je zejména rozšířit a sjednotit znalosti cílové skupiny v danéproblematice. Účastníci budou seznámeni se základními pojmy týkajících se hydrosféry, s kvantifikací zásob vodyv hydrosféře, se spotřebou vody v ČR a ve světě, s rozdělením vod (povrchová, podzemní, půdní – včetněhydrolimitů), s druhy srážek a jejich měřením, výparem, vodní bilancí a povrchovým odtokem, s minimálními,maximálními, m-denními a n-letými průtoky. Nedílnou součástí modulu bude také problematika změn klimatu amožný dopad na vodní zdroje a hydrologické procesy v krajině a s tím související stále častěji se vyskytujícíproblémy spojené s výskytem sucha a nedostatkem vody v České republice. Dále budou prezentovány základnímetody měření hydrologických veličin. Budou popsány hydrologické modely srážkoodtokového procesu - pro modelování bude používán softwareDesQ-MaxQ deterministického určení průtoku. Model je speciálně vyvinutý pro pracovníky bez speciálních znalostíhydrologického modelování. Budou uvedeny možnosti získávání dat z měrných stanic, ČHMÚ a jejich interpretace.  Rozsah teoretické výuky bude 24 h. Výuka bude probíhat v odborné učebně školy, vybavené multimediální technikou.  Rozsah praktické výuky bude 12 h. Výuka bude zaměřena na základní měření hydrologických veličin – zejména srážek a průtoku (školní meteorologická stanice, řeka Bečva v okolí školy), interpretaci a vyhodnocení měřených veličin, výpočty průtoku a smyvu (odborná učebna). Součástí bude odborná exkurze na limnigrafické stanici. | | | |
| **předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Popsat koloběh vody na Zemi a kvantifikovat zásoby vody na Zemi a v ČR, orientovat se v legislativě pro nakládání s vodami. 2. Rozdělit vody a charakterizovat je. 3. Vyjmenovat druhy srážek a znát způsob jejich měření. 4. Charakterizovat základní hydrologické veličiny, umět je zjistit a správně interpretovat. 5. Použít jednoduchý hydrologický software pro deterministické určení průtoku. 6. Vyjmenovat a objasnit možné příčiny klimatických změn. | | | |
| **učivo / obsah výuky**   * Velký a malý hydrologický cyklus, zásoby vody na Zemi a v ČR, spotřeba vody * Rozdělení vod * Druhy srážek a jejich měření * Základní hydrologické veličiny, jejich stanovení, získávání hydrologických údajů a jejich interpretace * Hydrologické modelování * Globální klimatické změny, příčiny, důsledky | | | |
| **doporučené postupy výuky**  Délka modulu je 36 hodin, z toho 24 hodin připadá na teoretickou výuku, 12 hodin na praktickou a 12 hodin je ponecháno na samostudium.  V teoretické výuce bude použita metoda vysvětlování, výkladu a prezentace a metoda rozhovoru s výměnou zkušeností a hledání odpovědí na otázky. Výuka bude probíhat v učebně vybavené multimediální technikou.  Praktická výuka bude probíhat v terénu a počítačové učebně s použitím názorně-demonstračních metod. Při samostudiu je účelné využívat materiály e-learningové podpory a doporučené literatury. | | | |
| **způsob ukončení modulu**  Absolvování minimálně 75% prezenční výuky. V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků. Na základě cíleného pozorování a řízeného rozhovoru (problémového dotazování) rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **kritéria hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **kritéria hodnocení** | | ad **a)** | Popíše koloběh vody na Zemi a kvantifikuje zásoby vody na Zemi a v ČR, orientuje se v legislativě v oblasti nakládání s vodami | | ad **b)** | Rozdělí vody a provede jejich charakteristiku. | | ad **c)** | Vyjmenuje druhy srážek a popíše a předvede způsob jejich měření | | ad **d)** | Charakterizuje a správně interpretuje základní hydrologické veličiny. Popíše jejich měření. | | ad **e)** | Použije jednoduchý hydrologický software pro modelování průtoku drobného toku | | ad **f)** | Vyjmenuje a objasní možné příčiny klimatických změn | | | | |
| **doporučená literatura a informační zdroje**  JANDORA J., STARA, V., STARÝ, M.: *Hydraulika a hydrologie.* Akademické nakladatelství CERM,Brno, 2011, 188 s. ISBN 978-80-7204-739-0  STARÝ M.: *Hydrologie.* Studijní opory pro kombinovanou formu studia, modul 1 až 3, VUT v Brně, Brno, 2006-2007, 440 s.  Starý M., Kožnárek Z., Soukalová E.: *Hydrologie - návody do cvičení*, skriptum, VUT v Brně, Brno,1989.  <http://voda.chmi.cz/>  <http://www.chmi.cz/hydro/vmpsep.html>  **http://szesro.cz/htdocs/** | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu:** | **VODNÍ EKOSYSTÉMY A EKOLOGICKÁ HYDROBIOLOGIE** | **Kód modulu** | **M2** |
| **délka modulu** | 36 hodin | **platnost** | 1. 1. 2014 |
| **typ modulu** | Teoreticko-praktický |  |  |
| **vstupní předpoklady** | Minimálně střední vzdělání s výučním listem | | |
| **stručná anotace vymezující cíle modulu**  Cílem tohoto modulu je vysvětlit základní ekologické vztahy v hydrických ekosystémech, probrat jednotlivé fyzikálně-chemické faktory, problematiku potravní sítě, kaskádového efektu a zranitelnosti kvality ekosystémů. Budou poskytnuty informace z oblasti aplikované hydrobiologie (funkce vodních a mokřadních ekosystémů ve vazbě na provoz malých vodních nádrží např. v parcích, golfových hřištích apod., vývoj společenstev makrofyt v závislosti na trofii vodní nádrže atd.). Budou probrány vodní ekosystémy, jejich druhové spektrum, mezidruhové vztahy, rybářské hospodaření na vodních nádržích v prostoru golfových hřišť, výběr vhodné rybí obsádky, přikrmování ryb a ochrana zdravotního stavu ryb. Účastníci budou seznámeni se současnými možnostmi a postupy řízení kvality vody v nádržích formou biomanipulací. Účastníkům budou vysvětlena možná rizika ohrožení vodních ekosystémů – změna chemismu (acidifikace), eutrofizace, změny kyslíkového režimu deficit a jejich obecná prevence. Dalším tématem tohoto modulu bude ekologie vodních ekosystémů, primární a sekundární produkce, koloběh základních prvků a živin ve vodním prostředí.  Rozsah teoretické výuky bude 12 hodin, praxe 24 hodin. V rámci praktické výuky bude udělán hydrobiologický rozbor vzorku vody odebrané ze stojaté vody sportovní plochy místního golfového hřiště nebo parku a vyhodnocen. Bude realizována 1,5 denní (12h) odborná exkurze na lokality vodních ekosystémů, s inventarizací druhů rostlin a živočichů (Bečva, drobný tok, mokřad, rybník, nádrž, lom, rybí obsádka Zubří. | | | |
| **předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Charakterizovat abiotické faktory vod a znát jejich význam pro vodní organismy (hustota, viskozita, tlak, světlo, salinita, hydrodynamika vod, plyny ve vodě) 2. Znát koloběh základních prvků ve vodách 3. Charakterizovat vodní ekosystémy, rozpoznat základní druhy vodních organismů a jejich ekologické nároky, odebrat vzorek a provést jeho základní hydrobiologický rozbor 4. Navrhnout oživení malé vodní nádrže 5. Vyhodnotit příčiny ohrožení vodních ekosystémů, předcházet jim a navrhovat nápravná opatření, vyhledat základní zákonná opatření k ochraně vodních ekosystémů a orientovat se v nich | | | |
| **učivo / obsah výuky**   * Abiotické podmínky vodního prostředí a koloběh základních prvků ve vodách * Vodní organismy a jejich ekologické nároky * Ekosystémy tekoucích vod a pramenišť * Ekosystémy stojatých a eustatických vod * Malé vodní nádrže sportovních ploch a jejich oživení * Antropický vliv člověka na vodní ekosystémy, ohrožení vodních ekosystémů, ochrana vodních a mokřadních společenstev | | | |
| **doporučené postupy výuky**  Délka modulu je 36 hodin, z toho 12 hodin připadá na teoretickou výuku, 24 hodin na praktickou a 12 hodin je ponecháno na samostudium.  V teoretické výuce bude použita metoda vysvětlování, výkladu a prezentace a metoda rozhovoru s výměnou zkušeností a hledání odpovědí na otázky. Výuka bude probíhat v učebně vybavené multimediální technikou.  Praktická výuka bude probíhat v terénu s použitím názorně-demonstračních metod. Při samostudiu je účelné využívat materiály e-learningové podpory a doporučené literatury. | | | |
| **způsob ukončení modulu**  Absolvování minimálně 75% prezenční výuky. V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování a řízeného rozhovoru (problémového dotazování) rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **kritéria hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **kritéria hodnocení** | | ad **a)** | Charakterizuje abiotické faktory vod a znát jejich význam pro vodní organismy (hustotu, viskozitu, tlak, světlo, salinitu, hydrodynamiku vod, plyny ve vodě) | | ad **b)** | Popíše koloběh základních prvků ve vodách | | ad **c)** | Charakterizuje vodní ekosystémy, rozpozná základní druhy vodních a příbřežních společenstev, zná pomůcky na odběr vzorků, umí je používat, provede jednoduchý hydrobiologický rozbor | | ad **d)** | Navrhne oživení malé vodní nádrže | | ad **e)** | Vyhodnotí příčiny ohrožení vodních ekosystémů, navrhne nápravná opatření, orientuje se v legislativě na ochranu vodních ekosystémů | | | | |
| **doporučená literatura a informační zdroje**  **Adámek Z., Helešic J., Maršálek B., Rulík M. (2010): Aplikovaná hydrobiologie**  **Dykyjová, D. a kol. 1989. Metody studia ekosystémů. ACADEMIA Praha. 690 s. ISBN 21-046-89.**  **Begon, M., Harper, J., L., Townsend, C., R. 1997. Ekologie. překlad Un. palackého Olomouc, 949 s. ISBN 80-7067-695-7.**  **Hanel, L. 1995. Ochrana ryb a mihulí. ZO ČSOP Vlašim, 139 str.**  **Hartman, P., Přikryl, I., Štědronský E. 2010. Hydrobiologie, Informatorium, 364 s. ISBN 8073330466.**  **Lellák, J., Kubíček, F. 1991. Hydrobiologie. UK Praha. 257 s. ISBN 80-7066-530-0.**  **Šálek, J. 1996. Malé vodní nádrže v životním prostředí. Techn. univ. Ostrava, 141 s. ISBN 80-7078-370-2.**  **Internetové odkazy**  **Říhová Ambrožová, J. Encyklopedie hydrobiologie : výkladový slovník [online]. Praha: VŠCHT Praha, 2007 [cit. 2014-10-03].**  **http://vydavatelstvi.vscht.cz/knihy/uid\_es-006/**  **Švehláková, H., Nováková, J., Melčáková, I. Ekologické aspekty technické hydrobiologie**  **http://hgf10.vsb.cz/546/Ekologicke aspekty/**  **Rámcová směrnice o vodě - EU**  [**http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index\_en.html**](http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html)  http://szesro.cz/htdocs/ | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Název modulu:** | **MONITOROVÁNÍ A ANALÝZA VOD** | **Kód modulu** | **M3** |
| **délka modulu** | 36 hodin | **platnost** | 1. 1. 2014 |
| **typ modulu** | Teoreticko-praktický |  |  |
| **vstupní předpoklady** | Minimálně střední vzdělání s výučním listem | | |
| **stručná anotace vymezující cíle modulu**  Cílem tohoto modulu  je připravit uchazeče tak, aby dovedl pracovat v chemické laboratoři a terénu při chemických a fyzikálních analýzách vody, dokázal pracovat s příslušnými přístroji, rozuměl recepturám a pracovním postupům a sám byl schopen provést a vyhodnotit základní chemický a fyzikální rozbor vody. Dále se účastníci seznámí s problematikou ochrany podzemních a povrchových vod, se způsoby posouzení vody v krajině a s možnostmi uplatnění vodních toků a ploch při sadovnické a krajinářské tvorbě. Bude podrobně probrán vodní zákon a důsledky jeho uplatňování v praxi. Uchazeči se seznámí s technologií vodních staveb v krajině a legislativními požadavky na jejich realizaci. Uchazeč získá ucelený přehled o protipovodňových opatřeních vzhledem k ochraně vod a krajiny.  Účastníci se seznámí se základními fyzikálně-chemickými vlastnostmi vody, proměnlivostí fyzikálně- chemických faktorů během dne a během roku a jejich vlivem na život hydrobiontů, fyzikálně-chemickými analýzami vod, s rozdělením druhů vod podle původu a výskytu, metodikou odběru vzorků vody a charakteristikou vod používaných při závlahách včetně způsobů čištění odpadních vod. Vzhledem ke zvláštnosti sportovních ploch budovaných často na rekultivovaných územích (bývalé skládky, haldy) a často intenzivně hnojených a také rybářsky obhospodařovaných, bude monitoring zaměřen také na toxické látky, hnojiva, pesticidy, radiaci a chemické látky používané v rybářství. Součástí bude rovněž legislativa týkající se zjišťování kvality vod a vyjadřování výsledků  chemického a fyzikálního rozboru.  Rozsah teoretické části modulu bude 12 h, na ni bude navazovat část praktická v laboratoři a terénu za použití monitor. přístrojů a čidel v rozsahu 24 h se zaměřením | | | |
| **předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Znát kritéria rozdělení povrchových a spodních vod 2. Znát základní jakostní ukazatele kvality vody 3. Orientovat se v metodice odběru vzorků 4. Znát metody chemického rozboru vody v laboratoři a v terénu 5. Provést chemický rozbor vody v laboratoři a v terénu v součinnosti s PC 6. Znát druhy znečištění vod a znát možnosti eliminovat kontaminaci vody 7. Orientovat se v platné legislativě ČR a EU pro metodiku chemických rozborů vody a zhodnocení naměřených výsledků rozboru | | | |
| **učivo / obsah výuky**   * Rozdělení vod * Jakostní ukazatelé kvality vody, charakteristika, mezní hodnoty * Druhy znečištění vod a charakteristika zdrojů kontaminace * Metodika odběru vzorků * Chemický rozbor vody v laboratoři * Chemický rozbor vody v terénu s použitím mobilních měřících přístrojů * Zhodnocení a zpracování výsledků měření na PC * Legislativa ČR a EU – kvalita povrchových a spodních vod, metodika chemického rozboru vody | | | |
| **doporučené postupy výuky**  Délka modulu je 36 hodin, z toho 12 hodin připadá na teoretickou výuku, 24 hodin na praktickou a 12 hodin je ponecháno na samostudium.  V teoretické výuce bude použita metoda vysvětlování, výkladu a prezentace a metoda rozhovoru s výměnou zkušeností a hledání odpovědí na otázky. Výuka bude probíhat v učebně vybavené multimediální technikou.  Praktická výuka bude probíhat v chemické laboratoři a v terénu s použitím laboratorní měřící techniky a mobilních měřících přístrojů. Při samostudiu je účelné využívat materiály  e-learningové podpory a doporučené literatury. | | | |
| **způsob ukončení modulu**  Absolvování minimálně 75% prezenční výuky. V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování a řízeného rozhovoru (problémového dotazování) rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje. | | | |
| **kritéria hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **kritéria hodnocení** | | ad **a)** | Vyjmenuje základní jakostní ukazatele kvality povrchové vody | | ad **b)** | Popíše metody odběru vzorků | | ad **c)** | Provede základní chemický rozbor vody, včetně jeho zhodnocení, v laboratoři | | ad **d)** | Provede měření jakostních ukazatelů kvality vody v terénu s použitím mobilních měřících přístrojů a následné zpracování naměřených hodnot v PC | | ad **e)** | Vyjmenuje druhy znečištění povrchových a spodních vod | | ad **f)** | Prokáže orientaci a užití platné legislativy v ČR a v EU | | | | |
| **doporučená literatura a informační zdroje**  HAMADA, Josef. *Monitorování a ekologické analýzy*. Česká Lípa: Střední odborná škola Česká Lípa, 1997.  HARTMAN, P., I. PŘIKRYL a E. ŠTĚDRONSKÝ. *Hydrobiologie*. 3. vyd. Praha: Informatorium, 2005, 359 s. ISBN 80-733-3046-6.  HERČÍK, Miloslav. *Životní prostředí: základy environmentalistiky*. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava, 2006, 142 s. ISBN 978-80-248-1073-7.  HETEŠA, Jiří a Eva KOČKOVÁ. *Hydrochemie*. Vyd. 1. Brno: Mendelova zemědělská a lesnická univerzita, 1997, 95 s. ISBN 80-715-7289-6.  ČECHÁKOVÁ, Dana (ed.). *Metodika křížení komunikací a vodních toků s funkcí biokoridorů*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, středisko Havlíčkův Brod, 1995. Dostupné také z http://www.ochranaprirody.cz/res/data/107/014850.pdf?seek=1  EZECHEL, M., J. ZICHOVÁ a L. PYTLOUN. *Ekologie a ochrana životního prostředí*. 1. vyd. Mělník: VOŠZa a SZaŠ Mělník, 2012, 224 s. ISBN 978-80-904782-3-7.  *Jak hospodařit s dešťovou vodou na soukromém pozemku: praktický rádce pro obnovu propustnosti povrchů a zasakování*. Praha: Pro Středisko ekologické výchovy, Lesy hl. m. Prahy vydal Ústav pro ekopolitiku ve spolupráci s Asociací pro vodu ČR a Fakultou stavební ČVUT, 2009, 43 s. ISBN 978-80-87099-06-3. Dostupné také z http://lhmp.cz/eko/wp-content/uploads/2013/01/jak\_hospodarit\_s\_destovou\_vodou.pdf  JUST, T., V. ŠÁMAL, M. DUŠEK, D. FISCHER, P. KARLÍK a J. PYKAL. *Revitalizace vodního prostředí*. Praha: Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky, 2003, 144 s. ISBN 80-860-6472-7.  KOLEKTIV AUTORŮ. *Tvorba zeleně: Sadovnictví – krajinářství*. 1. vyd. Mělník: Vyšší odborná škola zahradnická a Střední zahradnická škola Mělník ve spolupráci s Grada Publishing, 2011, 304 s. ISBN 978-80-904782-0-6, 978-80-247-3605-1.  NOVÁK, L., M. Iblová a V. Škopek. *Vegetace v úpravách vodních toků a nádrží*. Vyd. 1. Praha: SNTL, 1986, 244 s.  OTRUBA, Ivar. *Zahradní architektura: tvorba zahrad a parků*. 1. vyd. Šlapanice: ERA, 2002, 357 s. ISBN 80-865-1713-6.  Vyhláška č. 252/2004 Sb. kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody.  Vyhláška č. 238/2011 Sb. o stanovení hygienických požadavků na koupaliště, sauny a hygienické limity písku v pískovištích venkovních hracích ploch  *Statistická ročenka životního prostředí České republiky: Statistical environmental yearbook of the Czech Republic*. Praha: Ministerstvo životního prostředí České republiky  Vyhláška č. 433/2001 Sb., kterou se stanoví technické požadavky pro stavby pro plnění funkcí lesa.  Vyhláška č. 225/2002 Sb., o podrobném vymezení staveb k vodohospodářským melioracím pozemků a jejich částí a způsobu a rozsahu péče o ně.  Internetové zdroje  [**http://www.mzp.cz/**](http://www.mzp.cz/)  [**http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi**](http://eagri.cz/public/web/mze/ministerstvo-zemedelstvi/)  [**http://www.chmu.cz**](http://www.chmu.cz/)  **http://szesro.cz/htdocs/** | | | |
| **Název modulu:** | **ZAVLAŽOVÁNÍ SPORTOVNÍCH PLOCH** | **Kód modulu** | **M4** |
| **délka modulu** | 36 hodin | **platnost** | 1. 1. 2014 |
| **typ modulu** | Teoreticko-praktický |  |  |
| **vstupní předpoklady** | Minimálně střední vzdělání s výučním listem | | |
| **stručná anotace vymezující cíle modulu**  Cílem modulu je seznámit posluchače se základními prvky různých zavlažovacích systémů a jejich  obecnými vlivy na efektivitu provozu, dále s problematikou filtrace vody a jejím vlivem na spolehlivost/efektivitu provozu a problematikou provozního tlaku a jeho optimalizací s ohledem na použité systémy. Dalším tématem modulu budou řídící prvky (elektroventily) a jejich spolehlivý provoz versus spotřeba vody a moderní ovládací zařízení a vliv jejich nastavení/adjustace na efektivitu provozu závlahových systémů. Podrobně probrána bude také údržba zavlažovacích systémů a její vliv na spotřebu vody, dále audity a renovace zavlažovacích systémů a využívání inovativních technologií pro závlahový detail. Účastníci modulu budou seznámeni se zákonitostmi, které v zavlažovacích systémech fungují z obecného pohledu a poté jim bude ukázáno konkrétní fungování na modelových příkladech.  Rozsah teoretické části modulu bude 12 h.  Rozsah praktické části bude 12 h formou 1,5denní exkurze. V rámci praktických ukázek zavlažovacích systémů navštíví účastníci golfové hřiště, zavlažovaný městský park, fotbalové nebo jiné hřiště. Golfové hřiště bude vybráno jako modelové, s moderním zavlažovacím systémem na výsušné a exponované lokalitě v kulturní krajině. (Mnoho sportovních ploch dnes právě vzniká na těchto rizikových výsušných stanovištích). | | | |
| **předpokládané výsledky výuky**  Absolvent modulu bude schopen:   1. Znát různé druhy zavlažovacích systémů 2. Pochopit podstatu fyzikálních dějů v závlahových systémech 3. Znát problematiku filtrace vody v zavlažovacích zařízeních 4. Dimenzovat ovládací kabely v modelu zavlažovacího systému 5. Znát možnosti ovládacích systémů s inteligencí 6. Umět celoročně udržovat v provozu závlahový systém (zejména v období mrazu) | | | |
| **učivo / obsah výuky**   * Zavlažovací systémy – charakteristika * Zavlažovací systémy - druhy * Dimenzování ovládacích kabelů zavlažovacího systému * Ochrana a údržba systémů, zejména před poškozením mrazem * Ovládací systémy s inteligencí (Aktivní přizpůsobování závlahových dávek v závislosti na počasí) * Zavlažovací systémy pro soukromé a komunální plochy | | | |
| **doporučené postupy výuky**  Odborný garant vysvětlí a ukáže posluchačům fungování jednotlivých zavlažovacích systémů, jejich prvků, nastavení ovládacích zařízení,  seřízení funkčnosti systémů, zazimování atd. Účastníci si budou moci vyzkoušet např. měření provozního tlaku, kontrolu nastavení postřikovačů systému, čidel atd. | | | |
| **způsob ukončení modulu**  Absolvování minimálně 75% prezenční výuky. V průběhu výuky bude lektor pozorovat práci jednotlivých účastníků, na základě cíleného pozorování a řízeného rozhovoru (problémového dotazování) rozhodne, zda účastník dosáhl požadovaných výsledků, či zda jich nedosáhl. Pokud lektor nebude přesvědčen o tom, že účastník všech požadovaných výstupů modulu skutečně dosáhl, zadá účastníkovi úkol, na kterém účastník prokáže/neprokáže, že potřebnými výstupy disponuje | | | |
| **kritéria hodnocení výsledků výuky**   |  |  | | --- | --- | | **výsledek výuky** | **kritéria hodnocení** | | ad **a)** | Vyjmenuje základní druhy zavlažovacích zařízení | | ad **b)** | Vysvětlí podstatu zavlažovacích systémů | | ad **c)** | Teoreticky vysvětlí a prakticky ukáže jak se dimenzují ovládací kabely zavlažovacího systému | | ad **d)** | Vysvětlí, jak chránit systémy před poškozením mrazem | | ad **e)** | Vysvětlí podstatu ovládacích systémů s inteligencí | | ad **f)** | Uvede příklady závlahových systémů v praxi | | | | |
| **doporučená literatura a informační zdroje**  KRÁLOVÁ, Helena. *Vodní hospodářství krajiny I*. Brno: Vysoké učení technické, Fakulta stavební, 2005, 138 s.  JAMES A. WATKINS. *Turf irrigation manual, TLSCO INDUSTRIES, Texas, 1st Printing 1987*.  Technologické předpisy a informace o produktech výrobců Rain Bird, Weathermatic, EcoRain a dalších.    Internetové zdroje:  Odborné články a materiály Irrigation Association (<http://www.irrigation.org/>)  http://szesro.cz/htdocs/ | | | |

**7. PŘÍLOHY**

**Příloha č. 1**

Evaluační dotazník



**Evaluační dotazník po absolvování vzdělávacího programu**

**„Hospodaření s vodou při údržbě zeleně reg. č. CZ.1.07/3.2.03/05.0027 “**

1. Z nabídky vzdělávacího programu jste využil

jen jeden modul

více modulů

celý vzdělávací program

2. Teoretická část, výklad učiva lektorem byl pro vás

srozumitelný

málo srozumitelný

nesrozumitelný

3. Názornost vyučování, praktické ukázky a nácvik dovedností jsou

naprosto vyhovující

vyhovoval by mi větší rozsah

rozsah mi vůbec nevyhovoval, praktická výuka nesplnila má očekávání

4. Využití výpočetní techniky při výuce je pro mě

rozsahem nadbytečné

dostačující

nedostačující

5.Byla podle vás akce dostatečně organizačně zajištěna

ano

spíše ano

ne

5. Uveďte modul, který je pro vás nebo vaši profesi nejméně využitelný

……………………………………………………………………………….

6. Uveďte modul, u kterého byste uvítal větší rozsah hodin

………………………………………………………………………………..

7. Uveďte modul, u kterého byste potřeboval změnu obsahu náplně učiva a jakou

………………………………………………………………………………...

…………………………………………………………………………………

8. Ohodnoťte přínos absolvovaného vzdělávacího programu pro vaši profesi, pro získání vědomostí a dovedností známkou 1, 2, 3, 4, 5 (výborný, uspokojivý, dobrý, dostatečný, nedostatečný)