



Co-funded by
the European Union



Učni načrt tečaja

TRAJNOSTNE TEHNOLOGIJE V NARAVOSLOVNEM IZOBRAŽEVANJU



Co-funded by
the European Union



Učni načrt za program usposabljanja Green STEM za študente pedagoških ved: Trajnostne tehnologije v naravoslovnem izobraževanju

UČNI NAČRT TEČAJA						
Trajnostne tehnologije v naravoslovnem izobraževanju						
Študijski program in stopnja		Študijsko področje		Študijsko leto	Semester	
Master Level 2 nd Cycle						
Predavanja	Seminar	Laboratorijski tečaji		Individualno delo		ECTS
30 h	15 h	30 h		75		5

Vsebina (Syllabus outline):

Zelene tehnologije, pogosto imenovane tudi trajnostne ali čiste tehnologije, predstavljajo raznoliko paleto inovacij, katerih cilj je zmanjšati vpliv na okolje in spodbujati ekološko trajnost. Te tehnologije izkoriščajo napredek v znanosti, inženirstvu in oblikovanju za reševanje nujnih okoljskih izzivov, kot so podnebne spremembe, izčrpavanje virov in onesnaževanje. Predmet bo obravnaval naslednje tehnologije:

Vodikove gorivne celice: Učenci se bodo seznanili s to najsodobnejšo tehnologijo, ki je ključna za prihodnjo trajnostno energijo. Gorivne celice, elektrokemične naprave, ki pretvarjajo kemično energijo v električno, so obravnavane s poudarkom na načelih, vrstah (npr. membrana za izmenjavo protonov, trdni oksid), učinkovitosti, koristih za okolje in uporabi v prometu, proizvodnji električne energije in elektroniki. Obravnavani so izzivi, kot so stroški in metode proizvodnje vodika.

Elektrolizatorji: Učenci bodo spoznali elektrolizatorje vode, ki uporabljajo elektrolizo za cepitev vode na vodik in kisik. Obravnavani so temeljni koncepti, vrste (alkalni, membranski s protonsko izmenjavo, trdni oksid), učinkovitost, razširljivost in ekonomski vidiki elektrolize vode. Študenti se seznanijo z novimi raziskavami na področju znanosti o materialih in oblikovanja katalizatorjev ter tako pridobijo celostno razumevanje elektrolize vode.

Litij-ionske (Li-ion) baterije: Učni načrt zagotavlja celovito razumevanje litij-ionskih baterij, ki zajema elektrokemične procese, migracijo ionov, cikle polnjenja in praznjenja,



Co-funded by
the European Union



materiale v elektrodah, nanotehnologijo, varnostne vidike in različne aplikacije. To znanje omogoča študentom, da prispevajo k razvoju in izboljšanju tehnologij litij-ionskih baterij.

Natrijevo-ionske (Na-ionske) baterije: Študenti poglobljeno razumejo Na-ionske baterije, raziskujejo temeljna načela, elektrokemijske reakcije, materiale za elektrode in elektrolite, konstrukcijske vidike, prednosti, izzive in najnovejše dosežke na področju raziskav. To znanje omogoča študentom razumeti ključno vlogo Na-ionskih baterij pri oblikovanju prihodnjih tehnologij za shranjevanje energije.

Več kot le litij-ionske baterije: Študenti raziskujejo nove tehnologije, kot so baterije v trdnem stanju, novi materiali (npr. grafen) in kemijske tehnologije baterij naslednje generacije (npr. litij-žveplo, litij-zrak, redoks pretok itd.), ki obljublajo večjo gostoto energije, večjo varnost in daljšo življenjsko dobo. Cilj predmeta je spodbuditi razumevanje teh tehnologij, ki presegajo sedanje omejitve in utirajo pot bolj trajnostnim rešitvam za shranjevanje energije.

Elektrokemični (mikro)reaktorji: Študenti pridobijo vpogled v načrtovanje in izdelavo elektrokemičnih (mikro)reaktorjev, pri čemer raziskujejo materiale, proizvodne tehnike in metode integracije. Predmet obravnava aplikacije, ki segajo od pretvorbe in shranjevanja energije do kemične sinteze in zaznavanja.

Fotovoltaika: učenci se naučijo izkoriščati sončno energijo z uporabo fotovoltaične tehnologije. Učni načrt zajema osnove, vključno s pretvorbo sončne svetlobe v električno energijo, fotonapetostnim učinkom, zasnovo sončnih celic, materiali (npr. silicij) in različnimi tehnologijami. Obravnavani so dejavniki, ki vplivajo na učinkovitost sončnih celic, sestavni deli sistema, kot so inverterji in baterije, ter spretnosti za načrtovanje in namestitve sončnih fotovoltaičnih sistemov.

Vetrne turbine: Učenci razumejo tehnologijo, načela in vlogo vetrnih turbin pri obnovljivih virih energije. Učni načrt zajema aerodinamiko, konstrukcijske vidike, različne vrste turbin in vključevanje v energetska omrežja, vključno s shranjevanjem in izzivi pri spreminjajoči se hitrosti vetra.

Predmet poudarja praktične izkušnje in spodbuja učence, da gradijo, preizkušajo in analizirajo zelene tehnološke sisteme z uporabo projektnega učenja učencev. Ta pristop



Co-funded by
the European Union



spodbuja praktično razumevanje uporabe tehnologij v resničnem svetu in spodbuja kritično razmišljanje o njihovi vlogi v trajnostni energetski prihodnosti.

Literatura:

Dinçer, İ., & Erdemir, D. (2023). *Uvod v energetske sisteme*. John Wiley & Sons.

Ferk Savec, Vesna (2010). *Projektno učno delo pri učenju naravoslovnih vsebin : učbenik*. Maribor: Fakulteta za naravoslovje in matematiko.

Hacker, V., & Mitsushima, S. (Eds.). (2018). *Fuel cells and hydrogen: from fundamentals to applied research (Gorivne celice in vodik: od osnov do uporabnih raziskav)*. Elsevier.

He, G. (2024). *Elektrokemične tehnologije shranjevanja energije poleg litij-ionskih baterij*.

Korthauer, R. (ur.). (2018). *Litij-ionske baterije: osnove in uporaba*. Springer.

Monconduit, L. in Croguennec, L. (2021). *Les batteries Na-ion*. ISTE Group.

Cilji in kompetence:

Cilji:

- razumevanje konceptov trajnostne energije
- razumevanje načel hibridnih sistemov obnovljivih virov energije.
- Oblikovanje in analiza integriranih sistemov, ki združujejo več trajnostnih tehnologij.
- Opredelite in razložite načela trajnostne energije.
- Opredelite vplive tradicionalnih virov energije na okolje.
- Opišite načela delovanja vodikovih gorivnih celic.
- analizirati prednosti in izzive tehnologije vodikovih gorivnih celic.
- Dokazati sposobnost načrtovanja in izdelave osnovne vodikove gorivne celice.
- Razložite postopek elektrolize za pridobivanje vodika.
- Ocenite učinkovitost in praktično uporabo elektroliterjev.
- primerjajte in primerjajte litij-ionske baterije z novimi baterijskimi tehnologijami.
- analizirajte okoljske in gospodarske posledice različnih vrst baterij.



Co-funded by
the European Union



- Dokazati sposobnost načrtovanja in testiranja baterijskega sistema.
- razumevanje koncepta elektrokemijskih mikoreaktorjev.
- Razložite načela pretvorbe fotonapetostne energije.
- analizirati učinkovitost in omejitve sončnih fotovoltaičnih sistemov.
- Načrtovanje in optimizacija fotovoltaičnega sistema za določen scenarij.
- Opišite načela delovanja vetrnih turbin.

Kompetence:

- razumevanje načel hibridnih sistemov obnovljivih virov energije.
- Oblikovanje in analiza integriranih sistemov, ki združujejo več trajnostnih tehnologij.
- razumevanje načel hibridnih sistemov obnovljivih virov energije.
- Oblikovanje in analiza integriranih sistemov, ki združujejo več trajnostnih tehnologij.
- razumevanje načel hibridnih sistemov obnovljivih virov energije.
- Oblikovanje in analiza integriranih sistemov, ki združujejo več trajnostnih tehnologij.
- razumevanje načel hibridnih sistemov obnovljivih virov energije.
- Oblikovanje in analiza integriranih sistemov, ki združujejo več trajnostnih tehnologij.
- razumevanje načel hibridnih sistemov obnovljivih virov energije.
- Oblikovanje in analiza integriranih sistemov, ki združujejo več trajnostnih tehnologij.

Predvideni učni izidi:



Co-funded by
the European Union



Cilj učnih izidov je študentom zagotoviti celovito in dobro razvito razumevanje trajnostnih tehnologij ter jih pripraviti, da bodo lahko prispevali k napredku in uporabi teh tehnologij v različnih znanstvenih in inženirskih kontekstih, vključno z:

- Izkazati poglobljeno razumevanje načel in konceptov, na katerih temeljijo trajnostne tehnologije na področju vodikovih gorivnih celic, elektroliterjev, baterij (vključno z litijevimi in dodatnimi tehnologijami), elektrokemičnih mikroreaktorjev, fotovoltaike in vetrnih turbin.
- Opredelite in razložite ključne sestavne dele, materiale in postopke, ki so vključeni v vsako tehnologijo.
- oceniti učinkovitost in uspešnost različnih trajnostnih tehnologij v primerjavi s konvencionalnimi viri energije.
- Prikazati praktične spretnosti pri upravljanju in sestavljanju vodikovih gorivnih celic, elektroliterjev, baterij, elektrokemijskih mikroreaktorjev, fotonapetostnih sistemov in vetrnih turbin.
- Načrtovanje in izvajanje poskusov za raziskovanje učinkovitosti in uspešnosti trajnostnih tehnologij.
- oceniti in obravnavati izzive in omejitve, povezane z izvajanjem trajnostnih tehnologij.
- prepoznati interdisciplinarno naravo trajnostnih tehnologij, ki združujejo znanje kemije, fizike, inženirstva in okoljskih ved.
- Učinkovito sporočanje znanstvenih konceptov in ugotovitev, povezanih s trajnostnimi tehnologijami, s pisnimi poročili, ustnimi predstavitvami in vizualnimi pripomočki.
- Sodelujte z vrstniki pri skupinskih projektih, spodbujajte timsko delo in učinkovito komunikacijo.
- Bodite obveščeni o najnovejših dosežkih na področju trajnostnih tehnologij, ki presegajo vsebino tečaja, vključno z nastajajočimi trendi in vrhunskimi raziskavami.

Metode učenja in poučevanja:



Co-funded by
the European Union



1. Predavanja, podprta z multimedijskim gradivom (30 ur).
2. Učenci aktivno sodelujejo in v skupinah razvijajo svoje projekte. Učenci se najprej seznani s primeri pri postopnem poučevanju laboratorijskih vaj (15-urni laboratorijski tečaji), nato pa razvijajo lastne projekte. Projektno učenje poteka delno v računalniški učilnici (15h seminar) in delno v kemijskem laboratoriju (15h laboratorijski tečaji).
3. Izvajanje tečaja je podprto z uporabo sistema za upravljanje učenja Moodle in sodelovalnega učnega okolja MS Teams.

Teža (v %)

Ocenjevanje:

50%	Pisni izpit
40%	Portfelj projektov
10%	Predstavitev projekta

Financirano s strani Evropske unije. Izražena stališča in mnenja so zgolj stališča in mnenja avtorja(-ev) in ni nujno, da odražajo stališča in mnenja Evropske unije ali Evropske izvajalske agencije za izobraževanje in kulturo (eacea). Zanje ne moreta biti odgovorna niti Evropska unija niti EACEA.