

ԲՍԿ ՊՈՒՀ ՌՈՒՍ-ՀԱՅԿԱԿԱՆ (ՍԼԱՎՈՆԱԿԱՆ)
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ



Հաստատում եմ՝
ԿԲՆ Դ Ինստիտուտի տնօրեն
Առաքելյան Արսեն Արտաշեսի

« 04 » հունիսի 2025 թ.

Ինստիտուտ՝ Կենսաբժշկություն և դեղագործության ինստիտուտ
Ամբիոն՝ Ընդհանուր և դեղագիտության քիմիայի ամբիոն

Հեղինակ՝ Մելքոնյան Հրանուշ Ֆելիքսի, տեխ.գ.թ., դոցենտ

ԴԱՍԸՆԹԱՅԻ ԱՌԱՐԿԱՅԱԿԱՆ ԾՐԱԳԻՐ

Դասընթաց՝ Արդյունաբերական էկոլոգիա

Մագիստրոսի կրթական ծրագիր՝ 071301.05.7 Այլընտրանքային
Էներգետիկա

Դասիչ մասնագիտություն՝ 071301.00.7 Էներգետիկա

Դասընթացի անոտացիան

«Արդյունաբերական էկոլոգիա» դասընթացը նպատակ ունի ձևավորել մագիստրանտների մոտ համակարգային պատկերացում արդյունաբերական և էներգետիկ օբյեկտների (ներառյալ՝ այլընտրանքային էներգետիկայի ոլորտում) գործունեության էկոլոգիական կողմերի մասին: Դասընթացում քննարկում են ժամանակից էկոլոգիական խնդիրները, որոնք առաջանում են էներգիայի արտադրության, փոխադրման և սպառման ընթացքում, ինչպես նաև դրանց գնահատման, կանխման և նվազեցման մեթոդները:

Հատուկ ուշադրություն է դարձվում կայուն զարգացման հարցերին, բնապահպանության ոլորտում նորմատիվ-իրավական կարգավորմանը, էկոլոգիական նախագծմանն ու արդյունաբերական օբյեկտների էկոլոգիական անվտանգության խնդիրներին: Ուսումնասիրվում են շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության նվազեցման տեխնոլոգիաները՝ արտանետումների մաքրում, թափոնների վերամշակում և բնական ռեսուրսների ռացիոնալ օգտագործում:

Հատուկ տեղ է տրվում այլընտրանքային էներգետիկայի օբյեկտների (արևային, քամու, կենսագազային և այլն) էկոլոգիական արդյունավետության գնահատմանը, ինչպես նաև՝ դրանց համեմատական վերլուծությանը՝ ավանդական էներգիայի աղբյուրների հետ:

Դասընթացի նպատակը և խնդիրները

Դասընթացի հիմնական նպատակն է ձևավորել մագիստրանտների մասնագիտական գիտելիքներ և գործնական հմտություններ արդյունաբերության և էներգետիկայի բնագավառում շրջակա միջավայրի պաշտպանության և կայուն զարգացման սկզբունքների կիրառման ոլորտում՝ հատկապես կենտրոնանալով այլընտրանքային էներգետիկ համակարգերի էկոլոգիական արդյունավետության վրա:

Դասընթացի շրջանակներում լուծվում են հետևյալ խնդիրները.

- ներկայացնել արդյունաբերական և էներգետիկ գործունեության էկոլոգիական հետևանքները և դրանց նվազեցման եղանակները,

ԲՄԿ ՊՈԻՀ Ռուս-Հայկական (Սլավոնական) համալսարան

- ուսումնասիրել էկոլոգիական ռիսկերի գնահատման և կառավարման տեսություններն ու գործիքները,
- ուսուցանել մագիստրանտներին շրջակա միջավայրի մոնիթորինգի և ախտորոշման ժամանակակից մեթոդներ,
- ձևավորել կարողություն՝ նախագծելու և ներդնելու էկոլոգիապես անվտանգ և ռեսուրսախնայող տեխնոլոգիաներ այլընտրանքային էներգետիկայի ոլորտում,
- ծանոթացնել միջազգային և ազգային բնապահպանական օրենսդրությանը, ստանդարտներին և կանոնակարգերին:

Դասընթացի օբյեկտը և առարկան

Դասընթացի օբյեկտը՝ արդյունաբերական և էներգետիկ համակարգերի ու շրջակա միջավայրի փոխազդեցության գործընթացները, ներառյալ աղտոտման աղբյուրները, դրանց կանխարգելման և բացասական ազդեցության նվազեցման ուղիները:

Դասընթացի առարկան՝ էկոլոգիական անվտանգության ապահովման սկզբունքները, մեթոդները և տեխնոլոգիաները արդյունաբերական և էներգետիկ օբյեկտների (ներառյալ՝ այլընտրանքային էներգետիկայի ոլորտում) համար:

Դասընթացի մուտքային պահանջները

Դասընթացը նախատեսված է մագիստրատուրայի այն ուսանողների համար, ովքեր ունեն տեխնիկական կամ բնապահպանական բնույթի բարձրագույն կրթության բազային գիտելիքներ: Ուսանողներից ակնկալվում է՝

- հիմնարար գիտելիքներ բնապահպանության, ֆիզիկայի, քիմիայի և էկոլոգիական իրավունքի բնագավառներում,
- պատկերացում էներգետիկ համակարգերի կառուցվածքի, տեխնոլոգիական գործընթացների և այլընտրանքային էներգիայի աղբյուրների աշխատանքի սկզբունքների մասին,

- կարողություն աշխատելու գիտական և տեխնիկական գրականության հետ, վերլուծելու էկոլոգիական տվյալներ, օգտագործելու համակարգչային գործիքներ տվյալների մշակման և մոդելավորման համար:

Դասընթացը առավել արդյունավետ կլինի այն ուսանողների համար, ովքեր արդեն ուսումնասիրել են հետևյալ առարկաները՝ «Էկոլոգիական հիմունքներ», «Էներգետիկ համակարգերի հիմունքներ», «Բնապահպանական անվտանգություն» կամ «Տեխնիկական անվտանգություն»:

Դասընթացի յուրացման արդյունքում ձեռք բերվող գիտելիքները և կարողությունները

Դասընթացի յուրացման արդյունքը ապահովում է անհրաժեշտ գիտելիքների, հմտությունների ու կարողությունների համապատասխան ՈԱՇ-ի վերջնարդյունքներին:

Գիտելիքները՝

Դասընթացի ավարտին մագիստրոսը կիմանա՝

1. Արդյունաբերական էկոլոգիայի հիմնական հասկացությունները, սկզբունքներն ու խնդիրները:
2. Արդյունաբերական գործընթացների և արտադրությունների ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա:
3. Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատման և էկոլոգիական ռիսկերի կառավարման մեթոդները:
4. Կայուն նախագծման և ռեսուրսախնայողության մոտեցումները՝ այլընտրանքային էներգետիկայի համատեքստում:
5. Արտադրանքի կյանքի ցիկլի գնահատման (Life Cycle Assessment, LCA) սկզբունքները և կիրառումը՝ վերականգնվող էներգետիկ համակարգերում:
6. Էկոլոգիական նորմավորման, բնապահպանական օրենսդրության և միջազգային չափանիշների հիմնական դրույթները:
7. Աղբի կառավարման, ջրի և օդի մաքրման, ինչպես նաև արտանետումների նվազեցման միջոցները արդյունաբերական համակարգերում:

Հմտությունները՝

• գիտելիքի կիրառման հմտությունները՝

1. Վերլուծել և գնահատել արդյունաբերական և էներգետիկ համակարգերի ազդեցությունը շրջակա միջավայրի վրա՝ օգտագործելով էկոլոգիական վերլուծության ժամանակակից մեթոդներ:
2. Կիրառել կյանքի ցիկլի գնահատման (LCA) մեթոդաբանություն՝ այլընտրանքային էներգետիկ նախագծերի կայունության վերլուծության նպատակով:
3. Իրականացնել էկոլոգիական աուդիտներ և մշակել համապատասխան միջոցառումներ ռիսկերի նվազեցման և ռեսուրսների խնայողության համար:
4. Ընդգրկել բնապահպանական չափանիշներն ու կանոնակարգերը նախագծման, շահագործման և արտադրության պլանավորման գործընթացներում:
5. Կիրառել մաքուր տեխնոլոգիաների և թափոնների կառավարման սկզբունքներ արդյունաբերական համակարգերում:
6. Մշակել և ներկայացնել էկոլոգիական արդյունավետության բարձրացման վերաբերյալ առաջարկներ՝ հիմնվելով ստացված տվյալների վերլուծության վրա:
7. Կազմակերպել համագործակցություն մասնագիտական խմբերի հետ՝ համալիր բնապահպանական ծրագրերի մշակման և իրագործման նպատակով:

• ընդհանրական իմացական հմտությունները՝

1. Համադրելով տարբեր աղբյուրներից ստացված տեղեկատվությունը՝ վերլուծել և գնահատել արդյունաբերական գործընթացների էկոլոգիական ազդեցությունը:
2. Կիրառել համակարգային մտածողություն՝ բնապահպանական խնդիրների բազմաձյուղ պատճառահետևանքային կապերը բացահայտելու նպատակով:
3. Ընդհանուրացնել, կառուցել և մեկնաբանել տվյալներ՝ էկոլոգիական գնահատման և որոշումների ընդունման հիմնավորման համար:
4. Հիմնավորել և ներկայացնել կայուն զարգացման սկզբունքների կիրառման անհրաժեշտությունը այլընտրանքային էներգետիկ համակարգերում:

5. Վերլուծել գիտական և տեխնիկական գրականություն, գնահատել նորարարական լուծումների կիրառելիությունն արդյունաբերական էկոլոգիայի ոլորտում:
6. Կիրառել քննադատական մտածողություն՝ տարբեր տեխնոլոգիական և էկոլոգիական մոտեցումների արդյունավետության համեմատման ժամանակ:
7. Ուսումնասիրել և գնահատել ոլորտային ազգային և միջազգային քաղաքականությունները՝ կայուն էներգետիկ անցման համատեքստում:

Կարողունակությունը (կոմպետենցիան)՝

• ինքնուրույնությունը և պատասխանատվությունը՝

1. Ինքնուրույնորեն վերլուծել արդյունաբերական համակարգերում շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության խնդիրները և ընդունել հիմնավորված որոշումներ՝ հիմնվելով գիտական մեթոդաբանության վրա:
2. Կատարել գիտահետազոտական կամ կիրառական աշխատանքներ՝ արդյունաբերական էկոլոգիայի ոլորտում՝ ցուցաբերելով նախաձեռնողականություն, կշռադատվածություն և մասնագիտական ինքնուրույնություն:
3. Հստակ ներկայացնել իր մասնագիտական դիրքորոշումը և ստանձնած նախագծերի կամ որոշումների էկոլոգիական հետևանքների պատասխանատվությունը:
4. Գործել պրոֆեսիոնալ և էթիկական բարձր չափանիշներով՝ շրջակա միջավայրի պաշտպանության և կայուն զարգացման առաջնահերթությունները գիտակցելով:
5. Ստանձնել պատասխանատվություն միջմասնագիտական խմբերում իրագործվող բնապահպանական նախագծերում թիմային աշխատանքի և համագործակցության արդյունավետության համար:

Դասավանդման եղանակները և մեթոդները

«Արդյունաբերական էկոլոգիա» դասընթացը իրականացվում է բացառապես գործնական պարապմունքների ձևաչափով՝ ուղղված «Այլընտրանքային էներգետիկա»

մասնագիտացմամբ մագիստրոսական ծրագրի ուսանողների մասնագիտական կարողությունների և հմտությունների ձևավորմանը: Օգտագործվում են հետևյալ եղանակները և մեթոդները.

- գործնական դեպքերի վերլուծություն արդյունաբերական էկոլոգիայի և այլընտրանքային էներգետիկայի ոլորտից (case study),
- իրավիճակային խնդիրների լուծում, որոնք կապված են վերականգնվող էներգետիկ օբյեկտների էկոլոգիական ռիսկերի գնահատման և բնապահպանական միջոցառումների մշակման հետ,
- նախագծային աշխատանք՝ անհատական կամ խմբային առաջադրանքների կատարում՝ էներգետիկ տեխնոլոգիաների էկոլոգիական հիմնավորման վերաբերյալ,
- աշխատանք նորմատիվային և նախագծային փաստաթղթերի հետ, որոնք առնչվում են շրջակա միջավայրի պահպանությանն ու բնապահպանական անվտանգությանը,
- հաշվարկային և վերլուծական խնդիրների կատարում, ներառյալ՝ արտանետումների չափում, սահմանային թույլատրելի արտանետումների և ՇՄԱԳ-ի վերլուծություն,
- գործնական աշխատանքների քննարկում և պաշտպանություն (մինի-շնորհանդես, վերլուծական զեկույցներ),
- թվային գործիքների օգտագործում (օրինակ՝ աշխարհագրական տեղեկատվական համակարգեր, էկոլոգիական վերլուծության աղյուսակներ, արտանետումների և ածխածնային հետքի հաշվիչներ),
- ուսանողների ինքնուրույն աշխատանք, որը ներառում է գործնական առաջադրանքների, ակնարկների և հիմնավորումների պատրաստում՝ հետագա քննարկման դասաժամերին:

Դասընթացի տեղն ուսումնական ծրագրում

ԲՄԿ ՊՈԻՀ Ռուս-Հայկական (Սլավոնական) համալսարան

Դասընթացը ներառված է «IV. ԿԱՍԸՆՏՐԱԿԱՆ ԴԱՍԸՆԹԱՑՆԵՐԻ ԿՐԹԱԲԼՈԿ»-ում՝ 3 ակադեմիական կրեդիտ (108 ակադեմիական ժամ) աշխատատարությամբ, որից 16 ակադեմիական ժամ նախատեսվում է գործնական պարապմունքների համար: Դասընթացը նախատեսվում է ուսումնասիրել 1 ուսումնական տարվա II կիսամյակում:

Ուսումնական աշխատանքի տեսակները	Ընդամենը, ակադ. ժամեր
1.Առարկայի ուսումնասիրման ընդհանուր աշխատատարությունն, այդ թվում՝	108
1.1.Լսարանային պարապմունքներ, այդ թվում՝	16
1.1.1.Դասախոսություններ	-
1.1.2.Գործնական պարապմունքներ, այդ թվում՝	16
1.1.2.1. Ստուգողական աշխատանքներ	
1.2.Ինքնուրույն աշխատանք, այդ թվում՝	92
1.2.1. Զննություններին նախապատրաստում	
1.2.2. Ինքնուրույն աշխատանքի այլ տեսակներ, այդ թվում՝(նշել)	
1.2.2.1.Գրավոր ինքնուրույն աշխատանքներ	
1.2.2.2.Էսսե և ռեֆերատներ	92
Ամփոփիչ ստուգում (քննություն, ստուգարք)	ստուգարք

Դասընթացի ծավալի բաշխում (ակադեմիական ժամերով) ըստ թեմաների և ուսումնական աշխատանքի տեսակների

Առարկայի բաժինները և թեմաները	Ընդամենը	Դասախոսություններ	Գործնական / սեմինար պարապմունքներ
1	2=3+4	3	4
Թեմա 1. Ներածություն: Էներգետիկ ոլորտի էկոլոգիական խնդիրների ընդհանուր պատկեր:	2		2

ԲՄԿ ՊՈԻՀ Ռուս-Հայկական (Սլավոնական) համալսարան

Թեմա 2. Այլընտրանքային էներգետիկա և կայուն զարգացում. բնապահպանական առավելություններ և ռիսկեր:	2		2
Թեմա 3. Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատում (ՇՄԱԳ)՝ վերականգնվող էներգետիկ օբյեկտների համար:	2		2
Թեմա 4. Արտանետումների և արտահոսքերի նորմավորում: Սահմանային թույլատրելի արտանետումների հաշվարկ:	2		2
Թեմա 5. Էկոլոգիական մոնիտորինգ և վերահսկում վերականգնվող էներգետիկ համակարգերում:	2		2
Թեմա 6. Ածխածնային հետք և դեկարբոնիզացիա. գնահատման մեթոդներ և գործնական մոտեցումներ:	2		2
Թեմա 7. Էկոլոգիական կառավարման համակարգեր և սերտիֆիկացում (ISO 14001) վերականգնվող էներգետիկ ձեռնարկություններում:	2		2
Թեմա 8. Վերականգնվող էներգետիկ օբյեկտների էկոլոգիական գնահատման նախագծի ներկայացում և պաշտպանություն:	2		2
Ընդամենը	16		16

Դասընթացի թեմաների բովանդակությունը

Թեմա 1. Ներածություն: Էներգետիկ ոլորտի էկոլոգիական խնդիրների ընդհանուր պատկեր

Արդյունաբերական էկոլոգիայի տեսական հիմունքներ: Էներգետիկ արտադրության ազդեցությունը բնական համակարգերի վրա: Շրջակա միջավայրի խնդիրները՝ կապված ավանդական և այլընտրանքային էներգիայի կիրառման հետ: Էկոլոգիական խնդիրների վերացական վերլուծություն և բնապահպանական մարտահրավերներ:

Թեմա 2. Այլընտրանքային էներգետիկա և կայուն զարգացում. բնապահպանական առավելություններ և ռիսկեր

Վերականգնվող էներգիայի աղբյուրների բնութագրումը և տեսակները: Կայուն զարգացման սկզբունքները և դրանց կիրառումը էներգետիկ ոլորտում: Էկոլոգիական ֆոնդերի և ռիսկերի վերլուծություն վերականգնվող էներգիայի համակարգերում: Կազմակերպչական և տեխնոլոգիական մոտեցումներ բնապահպանական ռիսկերի կառավարման համար:

Թեմա 3. Շրջակա միջավայրի վրա ազդեցության գնահատում (ՇՄԱԳ)՝ վերականգնվող էներգետիկ օբյեկտների համար

ՇՄԱԳ-ի ինստիտուտի և նորմատիվ իրավական հենքի ծանոթացում: ՇՄԱԳ-ի հիմնական փուլերը և պահանջվող փաստաթղթերի կազմաձևումը: Վերականգնվող էներգետիկ նախագծերի էկոլոգիական գնահատման մեթոդաբանությունը: Օտար և ներքին փորձերի համեմատական վերլուծություն:

Թեմա 4. Արտանետումների և արտահոսքերի նորմավորում: Սահմանային թույլատրելի արտանետումների հաշվար

Էներգետիկ օբյեկտների արտանետումների բնութագրումը: Սահմանային թույլատրելի արտանետումներ հասկացության բացատրություն և կիրառություն: Հաշվարկային մեթոդներ և գործիքներ արտանետումների սահմանային մակարդակների որոշման համար: Օրինակային հաշվարկներ և նորմատիվների օգտագործում:

Թեմա 5. Էկոլոգիական մոնիտորինգ և վերահսկում վերականգնվող էներգետիկ համակարգերում

Էկոլոգիական մոնիտորինգի նշանակությունը և հիմնական սկզբունքները: Տեսակների, մեթոդների և տեխնիկայի առանձնահատկությունները վերականգնվող էներգետիկ համակարգերում: Տվյալների հավաքագրման և վերլուծության գործիքներ: Մոնիտորինգի արդյունքների օգտագործումը բնապահպանական որոշումների կայացման համար:

Թեմա 6. Ածխածնային հետք և դեկարբոնիզացիա. գնահատման մեթոդներ և գործնական մոտեցումներ

Ածխածնային հետքի հայեցակարգ և դրա նշանակությունը: Հաշվարկի մեթոդները՝ համապատասխան միջազգային ուղեցույցներին: Վերականգնվող էներգիայի

աղբյուրների ածխածնային հետքի գնահատման առանձնահատկությունները:
Դեկարբոնիզացիոն ռազմավարությունների վերլուծություն և նախագծում:

**Թեմա 7. Էկոլոգիական կառավարման համակարգեր և սերտիֆիկացում (ISO 14001)
վերականգնվող էներգետիկ ձեռնարկություններում**

Էկոլոգիական կառավարման համակարգերի կառուցվածքը և հիմնական պահանջները:
ISO 14001 ստանդարտի հիմնարար սկզբունքներն ու կիրառումը էներգետիկ ոլորտում:
Կայուն գործունեության ապահովման մեխանիզմներ և վերահսկողության գործիքներ:
Իրական օրինակների վերլուծություն և լավագույն փորձերի քննարկում:

**Թեմա 8. Վերականգնվող էներգետիկ օբյեկտների Էկոլոգիական գնահատման նախագծի
ներկայացում և պաշտպանություն**

Ինքնուրույն մշակված նախագծի կամ իրավիճակային խնդրի ներկայացում:
Էկոլոգիական ազդեցության նվազեցման միջոցառումների հիմնավորումը:
Պաշտպանություն՝ տեսական գիտելիքների և գործնական հմտությունների կիրառմամբ:
Հաղորդակցման, քննադատական մտքի զարգացում և թիմային աշխատանքի
հմտությունների կատարելագործում

Դասընթացի ապահովվածությունը գրականությամբ

Հիմնական գրականություն

1. Ղարախանյան Հ.Մ. Արդյունաբերական Էկոլոգիա, Եր.: Հայպետհրատ, 2020, 312 էջ:
2. Ջավադյան Վ.Ս. Էկոլոգիա և կայուն զարգացում էներգետիկայում, Եր.: Էներգիա, 2021, 268 էջ:
3. Парфирьев Г.А., Шульц В.Е. Промышленная экология, М.: Академия, 2019, 384 с.
4. Соловьев А.В. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), М.: Юрайт, 2021, 320 с.
5. ISO 14001:2015 – Энвайронментал менеджмент систем. Требования и руководство по применению.

Լրացուցիչ գրականություն

1. ՀՀ Շրջակա միջավայրի նախարարություն: Էկոլոգիական օրենսգիրք և գործող նորմատիվ իրավական ակտեր:
2. Курочкин А.А. Экология в альтернативной энергетике, СПб.: Питер, 2020, 256 с.
3. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, 2019.
4. Berners-Lee M. How Bad Are Bananas? The Carbon Footprint of Everything, London: Profile Books, 2020.
5. Spellman Frank R. Environmental Impacts of Renewable Energy, Routledge, 2024.