

## Գ.00.02 - ԿԵՆՍԱՖԻԶԻԿԱ, ԿԵՆՍԱԻՆՖՈՐՄԱՏԻԿԱ

### ա/ Կենսաֆիզիկա

**Կենսաֆիզիկա առարկան և խնդիրները** – Կենսաֆիզիկայի զարգացման համառոտ պատմությունը: Կենսաֆիզիկայի նշանակությունը բժշկության, գյուղատնտեսության, արդյունաբերության համար:

**Բարդ համակարգերի կենսաֆիզիկա** – Կենսաբանական գործընթացների կինետիկայի հիմնական առանձնահատկությունները: Կենսաբանական գործընթացների քիմիական կինետիկան:

Մաթեմատիկական մոդելները և մոդելավորման խնդիրները կենսաբանության մեջ: Կենսահամակարգերի մաթեմատիկական մոդելների կառուցման հիմնական սկզբունքները: Կենսահամակարգերի դինամիկ մոդելները: Կենսահամակարգերի ստացիոնար վիճակները և դրանց կայունությունը:

Պարզ ֆերմենտային ռեակցիաների կինետիկան: Ռեակցիայի արագության կախվածությունը սուբստրատի կոնցենտրացիայից, միջավայրի ջերմաստիճանից, pH-ից: Ֆերմենտ-սուբստրատային համալիրներ: Միքսելիս-Մենտենի հավասարումը: Միքսելիսի հաստատունի և առավելագույն արագության որոշման գրաֆիկական մեթոդները: Մրցակցային, ոչ մրցակցային, անմրցակցային և խառը արգելակումների բնութագիրը: Ֆերմենտի ներգործությամբ ռեակցիայի արագացման մոլեկուլային գործընթացների բնույթը, մոլեկուլային դինամիկ մոդելավորում: Բարդ ֆերմենտային ռեակցիաներ: Բազմասուբստրատ ռեակցիաներ: Բազմաֆերմենտային համալիրներ:

**Կենսաբանական գործընթացների թերմոդինամիկա** – Թերմոդինամիկական համակարգեր, դասակարգումը: Թերմոդինամիկայի առաջին և երկրորդ օրենքների կիրառելիությունը կենսաբանության մեջ: Էնթալպիա, նրա փոփոխությունները բաց համակարգում: Ստացիոնար վիճակի իրա-

կանացման թերմոդինամիկական պայմանները: Օնզագերի փոխհարաբերությունները: Պասիվ և ակտիվ տեղափոխման գործընթացների թերմոդինամիկա: Ստացիոնար վիճակը և էնթալպիայի աճման մինիմումի պայմանը՝ Պրիգոժինի սկզբունքը: Օրգանիզմների աճի և զարգացման Պրիգոժինի և Վիամի թերմոդինամիկական տեսությունը: Մետաբոլիկ ցիկլերի թերմոդինամիկա: Ոչ գծային թերմոդինամիկա: էնթալպիայի և տեղեկատվության (ինֆորմացիայի) կապը կենսահամակարգերում:

**Մոլեկուլային կենսաֆիզիկա** - Կենսամակրոմոլեկուլների կոնֆորմացիաները: Կենսամակրոմոլեկուլների կառուցվածքը պայմանավորող ուժերը: Ջրածնային կապեր, իոնական ուժեր, վան դեր-վաալսյան ուժեր, հիդրոֆոբ փոխազդեցություններ: Ջրի կառուցվածքային առանձնահատկությունները, անոմալիաները: Կենսամակրոմոլեկուլների կառուցվածքի ուսումնասիրման հիմնական մեթոդները (սպեկտրասկոպիկ, հիդրոդինամիկական, ռենտգենակառուցվածքային), էլեկտրաֆորեզ, քրոմատոգրաֆիա:

Կոոպերատիվության երևույթը, առավելագույն կոոպերատիվություն, Խիլի հավասարումը: Սպիտակուցները և նուկլեինաթթուները որպես տիպիկ կոոպերատիվ համակարգեր:

Սպիտակուցների կառուցվածքի տարբեր մակարդակները (առաջնային, երկրորդային, գերերկրորդային, դոմենային, երրորդային և չորրորդային): էներգիայի մինիմիզացման և դարսվածքի ձևավորման կինետիկայի գործոնները սպիտակուցների ֆոլդինգի պրոցեսում: Միսֆոլդինգը կանխող գործոնները, շապերոններ: Միսֆոլդինգի հետևանքները:

Նուկլեինաթթուների կառուցվածքային մակարդակները: ԴՆԹ-ի կոնֆորմացիոն առանձնահատկությունները: ԴՆԹ-ի հալման կորերի բնութագիրը: ԴՆԹ-ի լիզանդ տարաբնույթ փոխազդեցությունների բնութագիրը:

**Թաղանթների կենսաֆիզիկա** – Թաղանթները որպես կենսահամակարգերի ունիվերսալ բաղադրամաս: Թաղանթների կառուցվածքային

առանձնահատկությունները: Թաղանթային սպիտակուցների և լիպիդների բնութագիրը, սպիտակուց-լիպիդ փոխհարաբերությունը: Ջուրը որպես կենսաթաղանթների կարևոր տարր: Մոդելային թաղանթների համակարգեր: Մոնոշերտ ֆազերի բաժանում: Երկշերտ թաղանթներ: Թաղանթների կայունության ֆիզիկաքիմիական մեխանիզմները: Ֆլիպ-ֆլոպ անցումներ: Թաղանթային սպիտակուցների շարժունակությունը: Թաղանթային համակարգերի մակերևութային լիցքը. Էլեկտրակինետիկ պոտենցիալի ծագումը: Թաղանթների ադգեզիվ ֆունկցիան:

Թաղանթների միջով նյութերի պասիվ և ակտիվ տեղափոխման առանձնահատկությունները: Ներնստի-Պլանկի հավասարում, Գոլդմանի հավասարումը պոտենցիալի և իոնային հոսքի համար: Նյութերի տեղափոխումն ապահովող թաղանթային համակարգեր: Իոնների տեղափոխումն ընտրողական անցքուղիների միջով, տեղափոխման էներգետիկան: Էներգիական զուգակցման գործընթացների մոլեկուլային մեխանիզմները: Միտոչելի տեսության հիմնական դրույթները՝ պրոտոնների էլեկտրաքիմիական գրադիենտ, թաղանթների էներգիզացված վիճակ, H<sup>+</sup>-ԱԵՖ-ազի դերը: Կոնֆորմացիոն փոփոխությունները թաղանթներում:

Լիպիդների պերօքսիդային օքսիդացումը որպես թաղանթների մոդիֆիկացման ունիվերսալ եղանակ. թթվածնի ակտիվ ձևերի առաջացումը, կենսաբանական դերը, սպառման ուղիները:

Կենսաթաղանթների մասնակցությունը տեղեկատվության (ինֆորմացիայի) բջջի ներս տեղափոխման գործընթացներում: Արտաքին ազդանշանի բջջի ներս տեղափոխման կասկադի բաղադրամասերի բնութագիրը. Տեղափոխման հիմնական ուղիները:

**Ֆոտոկենսաբանական գործընթացների կենսաֆիզիկա** – Ֆոտոկենսաբանական գործընթացների դասակարգումը: Առաջնային ֆոտոքիմիական ռեակցիաներ: Ֆոտոկենսաբանական գործընթացների հիմնական փուլերը: Ֆոտոկենսաբանական գործընթացների կինետիկան:

Ֆոտոսինթետիկ թաղանթների կառուցվածքը: Ֆոտոսինթետիկ միավոր: Ֆոտոսինթեզի առաջնային ակտը: Ֆոտոսինթեզի ժամանակ էլեկտրոն-տեղափոխիչ շղթայում էլեկտրոնի տեղափոխման կինետիկան և ֆիզիկական մեխանիզմները:

Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման ազդեցությունը սպիտակուցային համակարգերի վրա: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման ազդեցությունը նուկլեինաթթուների վրա: Դ-ԼԹ-ն որպես հիմնական ներքջային թիրախ ուլտրամանուշակագույն լույսի լետալ ազդեցության ժամանակ համակարգերի վրա: Ուլտրամանուշակագույն ճառագայթման ազդեցությունը լիպիդների և կենսաթաղանթների վրա:

**Ռադիացիոն կենսաֆիզիկա** – Տարատեսակ իոնիզացնող ճառագայթման՝ ռենտգենյան ճառագայթների, գամմա-ճառագայթների, նեյտրոնների, արագացված լիցքավորված մասնիկների կլանման գործընթացների բնութագիրը և կլանման մեխանիզմը: Տարատեսակ իոնիզացնող ճառագայթների հարաբերական կենսաբանական ակտիվությունը: Կենսաբանական էֆեկտի կախվածությունը կլանվող ճառագայթի դոզայից:

Թիրախի տեսությունը: Ճառագայթման ազդեցությունը սպիտակուցների, այդ թվում՝ ֆերմենտների, ինչպես նաև նուկլեինաթթուների, լիպիդների և ածխաջրերի վրա: Մակրոմոլեկուլների ինակտիվացման առաջնային գործընթացները:

Ջրի և լիպիդների ռադիոլիզը: Բջջային թաղանթների ախտահանումը, լիպիդների օքսիդացումը, հակաօքսիդացնող համակարգեր:

Օրգանիզմների ճառագայթահարման ֆիզիկական, կենսաֆիզիկական և ընդհանուր կենսաբանական պատասխան ռեակցիաները: Ճառագայթահարված օրգանիզմում առաջնային և հետագայում ընթացող գործընթացների վերլուծությունը: Կենսաֆիզիկական հետազոտությունների դերը ճառագայթահարված բարդ համակարգերում: Ռադիոպրոտեկտորներ և

նադիոսենսիբիլիզատորներ, դրանց քիմիական բնույթը և ազդեցության մեխանիզմը: Թթվաձնային էֆեկտ:

### **բ/ Կենսահինֆորմատիկա**

#### **Կենսատեղեկատվության տեսական և մեթոդոլոգիական հիմունքները**

- Տեղեկատվության դասական տեսությունը: Ծածկագրման տեսությունը: Էնթրոպիան որպես ստացիոնար, պատահական գործընթացների անորոշության չափ: Տեղեկույթի քանակությունը և նրա չափման եղանակները: Ազդանշանների ավելցուկային բնույթը: Տվյալների սեղմումը: Տվյալների հաղորդման և պահպանման դեպքում առաջացող սխալները: Հիշողությանը և առանց հիշողության կապի ընդհատ անցուղիները: Խաթարումների ծածկագրումը: Շենոնի թեորեմը կապի անցուղու բացթողնման ընդունակության վերաբերյալ:

Դինամիկ համակարգերի տեսությունը: Սիներգետիկա (Գ.Նակեն): Ինքնակազմավորման երևույթները: Տեղեկատվության թերմոդինամիկ մեկնաբանության քննադատությունը (Դ.Ս.Ջերնալսկի): Մակրո և միկրո-տեղեկատվություն: Տեղեկույթի տեսակները և հատկությունները: Տեղեկույթի «արժեքավորության» և «հիմաստավորվածության» հասկացությունները: Տեղեկույթի ընկալումը և արտադրումը (գեներացիա): Ազդանշանը որպես տեղեկույթ կրող գործընթաց, ընդհատ (թվային) և անընդհատ (անալոգային) ազդանշան: «Տվյալներ», «հաղորդագրություն», «տեղեկույթ», «գիտելիքներ» հասկացությունների հարաբերակցությունները:

Հավանականությունների տեսություն: Պատահական մեծությունները, դրանց բաշխումը և մոմենտները (պահերը): Մեծ թվերի օրենքները: Կենտրոնական սահմանային թեորեմը: Պատահական գործընթացի հասկացությունը:

Մաթեմատիկական վիճակագրություն: Հետազոտությունների նախագծումը: Տվյալների տիպերը: Տվյալների վիճակագրական վերլուծությունը:

Մաթեմատիկական տրամաբանություն: Տրամաբանության հանրահաշիվ: Տրամաբանական արտահայտություններ և տրամաբանական գործողություններ: Բազմություններ և գործողություններ դրանց վրա: Հարաբերություններ և գործառույթներ (ֆունկցիաներ): Ալգորիթմների տեսություն: Ալգորիթմական մոդելների երեք դասերը: Թյուրինգի մեքենա: Մարկովի ալգորիթմները: Ալգորիթմորեն անլուծելի խնդիրներ: Հաշվարկման համակարգեր: Հասկացություն թվերի ֆորմատների մասին: Ոչ դիրքային համակարգեր. թվերի գրանցման հոմեական համակարգը: Դիրքային համակարգեր. տանական համակարգ, երկուական ծածկագրեր: Թվերի տեղափոխումը մեկ դիրքային համակարգից մյուսը: Տեղեկույթի ներկայացման ծածկագրերը:

Համակարգված վերլուծություն: Համակարգի հիմնական հասկացությունները. Բազմություն, բարդություն, կապվածություն, կայունություն, կառավարելիություն, ամբողջականություն: Համակարգերի տիպերը: Համակարգի կառուցվածքային վերլուծության խնդիրները: Համակարգերի կառուցվածքային բարդությունը: Ստորակարգումը (հիերարխիան) որպես բարդության հաղթահարման եղանակ: Համակարգային բարդության արտիմները, բարդության տեսակները (ինքնուրույն, հաշվողական, դինամիկ, էվոլյուցիոն): Համակարգի կայունության և հարմարվողականության հասկացությունը: Կայունության և հարմարվողականության սկզբունքների իրականացումը ավտոմատ և ավտոմատացվող համակարգերում:

Որոշումների ընդունման տեսությունը (գործողությունների հետազոտությունը), ընտրության կոնցեպցիան և մեխանիզմները: Օպտիմալ որոշման ընտրությունը. մաթեմատիկական ծրագրավորում: Բազմաչափանիշային խնդիրներ: Խաղերի տեսություն. Հավասարությունների իրավիճակում վարքի տնտեսվարային ռազմավարության ընտրության մաթեմատիկական մոդելները:

Մտավոր (ճանաչողական) համակարգեր: Գիտելիքների ներկայացումը. սեմանտիկ ցանցեր: Տրամաբանումների մոդելավորումը: Երկխոսությունների համակարգեր: Փորձագիտական համակարգեր: Տեղեկատվական որոնումի սկզբունքները: Նեյրոցանցերի տեսությունը:

**Հաշվողական տեխնիկա և ծրագրային կառավարում** - Համակարգչի ճարտարապետությունը (կառուցվածքը), բաղադրիչների կազմը, դրանց նշանակությունը: Թվերի ներկայացման եղանակները և տեղեկույթի վերափոխման մեթոդները: Արտաքին հիշող սարքեր, դրանց կիրառության ոլորտները: Ներմուծման-արտամուծման սարքավորումներ: Ինտերֆեյսներ: Ալգորիթմ հասկացությունը և տիպերը: Ծրագրերի կառուցվածքային նախագծումը: Ծրագրային կառավարման սկզբունքները: Հրամաններ, ծածկագրման համակարգեր, հասցեագրման համակարգեր: Համակարգային ծրագրային ապահովում: Գործողությունների համակարգը: Տվյալների պահպանումը, ընտրումը և մշակումը:

**Տեղեկատվական տեխնոլոգիաներ: Տվյալների բազաներ, դրանց կիրառությունը կենսաբանության և բժշկության մեջ** - Կենսաբժշկական հիմնարար և կիրառական հետազոտությունների տեղեկատվական ապահովման հիմնախնդիրները: Տվյալների հենակետեր և բանկեր:

Տվյալների մշակում: Տվյալների կառուցվածքի դասերը՝ ստորակարգված (հիերարխիկ), ցանցային, ռեյսցիոն: Տվյալների ներկայացման մակարդակները: Տվյալների նկարագրման և օգտագործման լեզուները: Տվյալների հենակետի կառավարման համակարգերը: ՏՀԿՀ-ի կառուցվածքը (ճարտարապետությունը): Տվյալների կառուցվածքի հիմնական կառուցողությունը: ՏՀԿՀ-ի գործառույթները: ՏՀԿՀ-ի օգտագործողների կարգերը: Տվյալների ադմինիստրացման համակարգը, նրա բաղադրիչները և գործառույթները: Տեղեկատվության որոնում: Որոնման հիմնական հասկացությունները և ձևերը: Տեղեկատվական-փնտրողական լեզուներ: Պերտինենտության, իմաստային և ձևական ռելևանտության հասկացություն-

ները: Տրամադրման չափանիշները: Որոնման մոդելները: Որոնման ռազմավարությունը: Որոնման գործառական արդյունավետությունը: Որոնման զանգվածներ, դրանց կազմավորման եղանակները: Հասկացություններ միավորված (ասոցիատիվ) որոնման և դրա իրականացման պայմանների մասին: Մտավոր տեղեկատվական համակարգեր: <<Մարդ-համակարգիչ>> փոխազդեցությունը. մարդու մտավոր ակտիվության պահպանումն ու ուժեղացումը: Դեղաբանության, թունաբանության, կենսաքիմիայի, բժշկական ախտորոշման, հոգեբանության և այլ ոլորտների ոչ ամբողջական տեղեկատվությամբ տվյալների հենակետի կառուցվածքային օբյեկտների հատկությունների կանխատեսումը:

Գերտեքստային համակարգեր: Գերմիջնորդված համակարգեր: Տեսողական և ձայնային տեղեկույթի ներկայացումը թվային տեքստով: Փորձագիտական համակարգերի կառուցումը:

Փորձագիտական գիտելիքների ստացումը: Գիտելիքների հենակետերը: Դասակարգման համակարգեր. աստիճանային, ֆասետային, այբբենական-առարկայական դասակարգումներ: Գիտելիքների ներկայացման թեզաուրուսային մեթոդները: Ցանցային և հաղորդակցական տեխնոլոգիաներ: Համընդհանուր, տարածքային և տեղային ցանցեր: Տվյալների հաղորդման միջոցներ. տվյալների պահպանման և մշակման միջոցներ:

Հեռահաղորդակցման տեխնոլոգիաներ: Ինտերնետ (արտացանց): Web-անցուղի, Web-էջեր, գերիզումներ և այլ հասկացություններ: Էլեկտրոնային փոստ: Հեռագիտաժողովներ: Ինտերնետը որպես կենսաբանության և բժշկության կոնկրետ խնդիրների որոշման և մասնագիտական հաղորդակցման միջոց:

**Կենդանի համակարգեր: Տեղեկատվական կենսաբանական գործընթացներ** - Կենսաբանությունը որպես ներդրվող (ինտեգրատիվ) գիտություն, որն ուսումնասիրում է կենդանի օրգանիզմները: Կյանք, կենդանի հասկացությունները, հիմնված՝ կենսաբանության, կիբեռնետիկայի, փիլի-



սովալայության դիրքորոշումների վրա: Կենդանի կյանքի առանձնահատկությունների չափանիշները: Կենդանի կյանքի բնութագրերը որպես բարդ համակարգ: Կենսաբանական համակարգերի ինքնակազմավորումը: <<Կենսաբանական տեղեկույթ>> հասկացությունը: Օրգանիզմի կողմից տեղեկույթի ընկալման, հաղորդման և մշակման սկզբունքները: Կենդանի համակարգերի ուսումնասիրման մեթոդոլոգիան: Կենսաբանական տվյալների բազաներ: BLAST ինտերնետային տվյալների բազա: Կենսաբանական պրոցեսների ներկայացումը ալգորիթմների տեսքով: ԴՆԹ/ՌՆԹ հաջորդականությունների համադրման ալգորիթմներ: Դինամիկ ծրագրավորման ալգորիթմների կիրառությունը ՌՆԹ երկրորդային և երրորդային կառուցվածքների որոշման համար: Նուսինովի ալգորիթմ: Կենսաբանական և բժշկական տվյալների բազաներ և բանկեր: Հետազոտությունների տեղեկատվական պահպանումը: Փորձագիտական համակարգեր: Բժշկական ախտորոշման համակարգեր: Կենսաբանական համակարգերի և գործընթացների մոդելավորման սկզբունքները: Ֆերմենտային ռեակցիաների կինետիկայի մաթեմատիկական մոդելավորում: Համակարգչային մոդելավորման փաթեթներ, դրանց կիրառությունը կենսաբանական ռեակցիաների կինետիկայի մոդելավորման մեջ: Կինետիկական մոդելների սկզբնական պայմաններ և ենթադրություններ: Օրգանիզմների համակեցությունները: Էկոլոգիական համակարգեր: Պուպուլյացիաներ: Կենսերկրացենոզներ: Համակեցությունների հաշվարկման դինամիկայի մոդելավորում:

## **ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ**

1. Պողոսյան Ա., Շահինյան Ա. <<Համակարգչային կենսաբանություն և կենսաինֆորմատիկա>>: Մաս Ա. <<Մոլեկուլային դինամիկա և մոդելավորում>>, Երևան, <<Նաիրի>> հրատ., 206 էջ 2011թ.
2. Թոշունյան Ա., Կենսաբանական թաղանթներ, ուս. ձեռն., 176, 2010.

3. Альбертс Б., Брей Д., Льюис Дж., Рэфф М., Робертс К., Уотсон Дж. Молекулярная биология клетки. 3 т. М.: Мир, 1994 г.
4. Бауер Ф., Гооз Г. Информатика. Вводный курс. В 2 ч. М.: Мир, 1990.
5. Чернавский Д.С. Синергетика и информация. М.: Наука, 2001 г.
6. Рубин А.Б. Биофизика, сер. Бакалавриат, М., КноРус, 190, 2016.
7. Берман Г.Н. Биофизика: Учеб. Пос./Г.Н. Берман. СПб.: Лань, 240с. 2012.
8. Волькенштейн, М.В. Биофизика: Учеб. пособие СПб.: Лань, 608с, 2012.
9. Джаксон, М.Б. Молекулярная и клеточная биофизика / М.Б. Джаксон. - М.: Бином, 2015. - 551 с.
10. Кудряшов, Ю.Б. Радиационная биофизика: сверхнизкочастотные электромагнитные излучения. Уч. для вузов. М.: Физматлит, 216 с., 2014.
11. Черныш, А.М. Физика и биофизика: Учебник / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, Е.К. Козлова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 472 с., 2013.
12. Самойлов В.О. Медицинская биофизика, Санкт-Петербург: СпецЛит, , 560с., 2007.
13. Рубин А.Б. Биофизика, 3-е изд., М.: Наука, в 2-х кн., т.1. 448с., т.2 469с., 2004.
14. Петин В.Г. Биофизика неионизирующих физических факторов окружающей среды, Обнинск, 265с., 2006.
15. Биофизика, под редакцией В.Г.Артюхова, Екатеринбург, Деловая книга; Москва, Академический проект, 293, 2009.
16. Леск А. Введение в биоинформатику, Бином, Москва, 318с., 2009.
17. Стефанов В.Е., Тулуб А.А., Мавропуло-Столяренко Г.Р., Биоинформатика, учебник для академического бакалавриата, М., Юрайт, 252с., 2017.
18. Biophysics, edited by A.N.Misra, InTech, Rijeka, Croatia, 232, 2012.
19. Claser R. , Biophysics, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 407, 2012.
20. Singh G.B., Fundamentals of Bioinformatics and Computational Biology, Springer, 311, 2015.
21. Lopes H.S., Cruz L.M., Computational Biology and Applied Bioinformatics, InTech, 442, 2011.