



Արարատյան բակալավրիատ

# Արարատյան բակալավրիատի ավագ դպրոցի Առարկայական վերջնարոյունքներ

---

## Մաթեմատիկա

ԱԲ-ի ստանդարտ և խորացված ուսուցման  
համար

*Ծրագիրը նախատեսված է 2016- 2017 թթ. քննական շրջանի համար*

# Բովանդակություն

1. ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի նպատակները .....	3
1.1 Ով կարող է մասնակցել այս դասընթացին .....	3
1.2 Ուսուցման տևողությունը .....	3
2. Ծրագրի բովանդակություն .....	4
Բաղադրիչ 1. Մաթեմատիկա 1 .....	4
Բաղադրիչ 2. Հավանականություն և վիճակագրություն 1 .....	8
Բաղադրիչ 3. Մաթեմատիկա 2 .....	10
Բաղադրիչ 4. Հավանականություն և վիճակագրություն 2 .....	14
3. Գնահատման սկզբունքները և բաղադրիչները .....	16
3.1 Գնահատման սկզբունքները .....	16
3.2 Գնահատման բաղադրիչները .....	17

# 1. ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի նպատակները

Մաթեմատիկան հիմքային առարկա է ամենատարբեր ուսումնական բնագավառներում բարձրագույն կրթություն և մասնագիտացում ստանալու համար: ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի ծրագիրը մշակվել է՝ ապահովելու հետագա կրթություն ստանալու համար աշակերտի հիմքային պատրաստվածությունը:

Առարկայի նպատակն է հնարավորություն տալ աշակերտին՝

- հասկանալու մաթեմատիկան և մաթեմատիկական պրոցեսները՝ զարգացնելով առարկայի ուսումնասիրման նկատմամբ վստահությունն ու հաճույքը.
- ձեռք բերելու մի շարք մաթեմատիկական հմտություններ, որոնք հնարավորություն են տալիս կիրառելու մաթեմատիկան առօրյա իրավիճակներում և այլ առարկաների համատեքստում.
- ներկայացնելու իրավիճակը մաթեմատիկորեն, ճանաչելու և մեկնաբանելու խնդրին առնչվող գործոնները և, անհրաժեշտության դեպքում, խնդիրը լուծելու համար ընտրելու համապատասխան մաթեմատիկական մեթոդ.
- զարգացնելու խնդիրները տրամաբանորեն վերլուծելու ունակությունը.
- աշխատելու դիագրամների և գրաֆիկների հետ՝ մաթեմատիկական իրավիճակներն ուսումնասիրելու և լուծումները մեկնաբանելու նպատակով:

## 1.1 Ով կարող է մասնակցել այս դասընթացին

Առարկայի ծրագիրը նախատեսված է ՀՀ պետական հիմնական դպրոցի «հանրահաշիվ» և «երկրաչափություն» առարկաների ծրագիրը հաջողությամբ ավարտած աշակերտների համար: Այլ հատուկ գիտելիքներ և հմտություններ անհրաժեշտ չեն:

## 1.2 Ուսուցման տևողությունը

ԱԲ-ի առարկայական ծրագրերը յուրաքանչյուր **խորացված** առարկայի համար նախատեսում են մոտավորապես 480 ուսումնական դասաժամ տևողությամբ ուղղորդված ուսուցում, որտեղ մեկ դասաժամը 45 րոպե է: Յուրաքանչյուր **ստանդարտ** առարկայի համար ԱԲ-ի առարկայական ծրագրերը նախատեսում են մոտավորապես 280 դասաժամ տևողությամբ ուղղորդված ուսուցում, որտեղ նույնպես մեկ դասաժամը 45 րոպե է:

Ուղղորդված ուսուցումը ներառում է ուսուցչի հետ դեմ առ դեմ դասընթացները, ընթացիկ թեստավորման և գնահատման գործընթացները, սակայն չի ներառում տնային աշխատանքներն ու ամփոփիչ քննությունը:

## 2. Ծրագրի բովանդակություն

Առարկայի բովանդակությունը ներկայացված է ստորև: Թեմաների նշված հաջորդականությունը չի ենթադրում թեմաների դասավանդման նույնատիպ հերթականություն: Հիմնվելով ստորև ներկայացված թեմատիկ միավորների և դրանց համապատասխան վերջնարդյունքների վրա՝ ԱԲ-ի հավաստագրված ուսուցիչը կարող է կազմել դասավանդման շաբաթական սխեմա՝ բովանդակության տրամաբանական հաջորդականությամբ:

Առարկայի բովանդակությունը կազմված է չորս բաղադրիչից՝

- մաթեմատիկա 1 (Մ1),
- մաթեմատիկա 2 (Մ2),
- հավանականություն և վիճակագրություն 1 (ՀՎ1),
- հավանականություն և վիճակագրություն 2 (ՀՎ2):

Սրանցից երկուսը (Մ1, ՀՎ1) ուսումնասիրվում են **ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի ստանդարտ ուսուցման** շրջանակում, իսկ մյուս երկուսը (Մ2, ՀՎ2)՝ միայն **ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի խորացված ուսուցման** ծրագրի շրջանակում: ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի **խորացված ուսուցման** ծրագիրը ներառում է ինչպես Մ1, ՀՎ 1 բաղադրիչները այնպես էլ երկրաչափության առանձին խորացված թեմաներ: Առանձին կարգով ուսուցանվում է նաև երկրաչափության խորացված բաղադրիչ ներքոնշյալ վերջնարդյունքային տրամաբանության շրջանակում:

### Բաղադրիչ 1.Մաթեմատիկա 1

Բաղադրիչ Մ1. Մաթեմատիկա 1	
Բովանդակություն	Պահանջներ
1. քառակուսային հավասարումներ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>ax^2 + bx + c</math> քառակուսային բազմանդամից առանձնացնել լրիվ քառակուսի և կիրառել այդ տեսքը, օրինակ, գտնելով <math>y = ax^2 + bx + c</math> ֆունկցիայի գրաֆիկի գագաթը կամ ուրվագծել գրաֆիկը</li> <li>• գտնել <math>ax^2 + bx + c</math> քառակուսային բազմանդամի տարբերիչը և օգտագործել տարբերիչը, օրինակ՝ որոշել <math>ax^2 + bx + c = 0</math> հավասարման իրական արմատների թիվը</li> <li>• լուծել մեկ անհայտով քառակուսային հավասարումներ, գծային և քառակուսային անհավասարումներ</li> <li>• տեղադրման միջոցով լուծել մեկ գծային և մեկ քառակուսային հավասարումներից կազմված համակարգը</li> <li>• ճանաչել և լուծել ըստ <math>x</math>-ի այնպիսի հավասարումներ, որոնք <math>x</math>-ի որոշակի ֆունկցիայի նկատմամբ քառակուսային են, օրինակ՝ <math>x^4 - 5x^2 + 4 = 0</math>:</li> </ul>

<p>2. Ֆունկցիաներ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• կիրառել հետևյալ հասկացությունները՝ ֆունկցիա, որոշման տիրույթ, արժեքների բազմություն, փոխմիարժեք ֆունկցիա, հակադարձ ֆունկցիա և ֆունկցիաների համադրույթ</li> <li>• պարզ դեպքերում որոշել տվյալ ֆունկցիայի փոփոխման տիրույթը և գտնել տվյալ երկու ֆունկցիաների համադրույթը</li> <li>• որոշել՝ տվյալ ֆունկցիան արդյո՞ք փոխմիարժեք է, թե ոչ, և պարզ դեպքերում գտնել փոխմիարժեք ֆունկցիայի հակադարձը</li> <li>• գրաֆիկորեն ցույց տալ փոխմիարժեք ֆունկցիայի և դրա հակադարձի կապը</li> </ul>
<p>3. Կոորդինատային երկրաչափություն</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• գտնել հատվածի երկարությունը, գրադիենտը և միջևակետը՝ տրված ծայրակետերի կոորդինատներով</li> <li>• գտնել ուղիղ գծի հավասարումը՝ ներկայացված բավարար տվյալներով (օրինակ՝ ուղղի վրա գտնվող երկու կետերի կոորդինատներով կամ ուղղի վրա գտնվող մեկ կետով և դրա գրադիենտով)</li> <li>• հասկանալ և օգտագործել զուգահեռ և ուղղահայաց գծերի գրադիենտների միջև եղած առնչությունները</li> <li>• մեկնաբանել և օգտագործել գծային հավասարումները, մասնավորապես <math>y = mx + c</math> և <math>y - y_1 = m(x - x_1)</math> տեսքի</li> <li>• հասկանալ գրաֆիկի և դրան վերաբերող հանրահաշվական հավասարման միջև եղած հարաբերությունը, օգտագործել գրաֆիկների հատման կետերի և հավասարումների լուծումների միջև եղած առնչությունը (ներառյալ, պարզ դեպքերում, կորին տարված շոշափողի և հավասարման կրկնվող արմատի միջև եղած համապատասխանությունը)</li> </ul>
<p>4. Ռադիաններ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ ռադիանի սահմանումը, գործածել ռադիանների և աստիճանների միջև եղած առնչությունը</li> <li>• օգտագործել <math>s = r\theta</math> և <math>A = \frac{1}{2}r^2\theta</math> բանաձևերը՝ աղեղի երկարության և շրջանի սեկտորի մակերեսի վերաբերյալ խնդիրները լուծելիս</li> </ul>
<p>5. Եռանկյունաչափություն</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ուրվագծել և օգտագործել սինուս, կոսինուս և տանգենս ֆունկցիաների գրաֆիկները (աստիճանային կամ ռադիանային ցանկացած չափերի անկյունների համար)</li> <li>• օգտագործել <math>30^\circ, 45^\circ, 60^\circ</math> և դրանց կապված անկյունների սինուս, կոսինուս և տանգենս ֆունկցիաների ճշգրիտ արժեքները, օրինակ՝ <math>\cos 150^\circ = -\frac{1}{2}\sqrt{3}</math></li> <li>• օգտագործել <math>\sin^{-1} x, \cos^{-1} x, \tan^{-1} x</math> նշագրությունները՝ հակադարձ եռանկյունաչափական ֆունկցիաների գլխավոր արժեքները նշանակելու համար</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• օգտագործել <math>\frac{\sin \theta}{\cos \theta} \equiv \tan \theta</math> և <math>\sin^2 \theta + \cos^2 \theta \equiv 1</math> նույնությունները</li> <li>• գտնել նշված միջակայքին պատկանող պարզագույն եռանկյունաչափական հավասարումների լուծումները (ընդհանուր լուծումները ներառված չեն):</li> </ul>
6. Վեկտորներ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• օգտագործել վեկտորների ստանդարտ նշագրությունները, այսինքն՝ <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}, x\mathbf{i} + y\mathbf{j}, \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}, x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + z\mathbf{k}, \overline{AB}, \mathbf{a}</math></li> <li>• կատարել վեկտորների գումարում, հանում և վեկտորի բազմապատկում սկալյարով և մեկնաբանել այս գործողությունների երկրաչափական իմաստը</li> <li>• օգտագործել միավոր վեկտորները, տեղափոխության վեկտորները և շառավիղ վեկտորները</li> <li>• հաշվել վեկտորի երկարությունը և երկու վեկտորների սկալյար արտադրյալը</li> <li>• օգտագործել սկալյար արտադրյալը՝ որոշելու համար երկու ուղղությունների կազմած անկյունը, և լուծել վեկտորների ուղղահայացությանը վերաբերող խնդիրները</li> </ul>
7. Շարքեր	<ul style="list-style-type: none"> <li>• օգտագործել <math>(a + b)^n</math>-ի վերլուծությունը, որտեղ <math>n</math>-ը դրական ամբողջ թիվ է (ավագ անդամի և գործակիցների հատկությունների վերաբերյալ գիտելիքներ չեն պահանջվում, բայց <math>\binom{n}{r}</math> և <math>0n!</math> նշագրություններն իմասալ անհրաժեշտ է)</li> <li>• ճանաչել թվաբանական և երկրաչափական պրոգրեսիաները</li> <li>• օգտագործել <math>n</math>-րդ անդամի և առաջին <math>n</math> անդամների գումարի բանաձևերը՝ լուծելու համար թվաբանական կամ երկրաչափական պրոգրեսիա պարունակող խնդիրներ</li> <li>• օգտագործել երկրաչափական պրոգրեսիայի զուգամիտության պայմանը և անվերջության զուգամիտող երկրաչափական պրոգրեսիայի գումարի բանաձևը</li> </ul>
8. Ածանցում	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ճանաչել կորի գրադիենտը և օգտագործել <math>f'(x), f''(x), \frac{dy}{dx}</math> և <math>\frac{d^2y}{dx^2}</math> նշագրությունները (ածանցման առաջին սկզբունքների մեթոդը չի պահանջվում)</li> <li>• օգտագործել <math>x^n</math> ֆունկցիայի (ցանկացած ռացիոնալ <math>n</math>-ի համար) ածանցյալը՝ հաստատունով բազմապատկելու, ֆունկցիաների գումարի ու տարբերության հետ միասին, և բարդ ֆունկցիայի ածանցյալը՝ կիրառելով շղթայական կանոնը</li> <li>• կիրառել գրադիենտների, շոշափողների, նորմալների, աճող ու նվազող ֆունկցիաների և փոփոխման արագությունների (ներառյալ փոփոխման կապակցված արագությունների) ածանցումը</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• տեղորոշել ստացիոնար կետերը և գրաֆիկներն ուրվագծելիս օգտագործել ստացիոնար կետերի մասին տվյալները (մաքսիմումի և մինիմումի կետերը տարբերելու ունակությունը պահանջվում է, բայց շրջման կետերի բացահայտումը ներառված չէ)</li> </ul>
9. Ինտեգրում	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ ինտեգրումը որպես անանջման հակառակ գործընթաց և ինտեգրել <math>(ax + b)^n</math> (ցանկացած ռացիոնալ <math>n \neq -1</math> համար) ֆունկցիան՝ հաստատունով բազմապատկելու, գումարների և տարբերությունների հետ միասին</li> <li>• լուծել ինտեգրման հաստատունի որոշումը ներառող խնդիրներ, օրինակ՝ գտնել <math>(1, -2)</math> կետով անցնող կորի հավասարումը, որի համար <math>\frac{dy}{dx} = 2x + 1</math></li> <li>• գնահատել որոշյալ ինտեգրալներ (ներառյալ «անխսկական» ինտեգրալների այնպիսի պարզ դեպքեր, ինչպիսին են <math>\int_0^1 x^{-\frac{1}{2}} dx</math> և <math>\int_1^{\infty} x^{-2} dx</math>)</li> <li>• օգտագործել որոշյալ ինտեգրումը՝ գտնելու համար՝ <ul style="list-style-type: none"> <li>- կորով ու առանցքներին զուգահեռ գծերով կամ երկու կորերով սահմանափակված տիրույթի մակերեսը,</li> <li>- առանցքներից մեկի շուրջ պտտումից առաջացած մարմնի ծավալը</li> </ul> </li> </ul>

Բաղադրիչ 2. Հավանականություն և վիճակագրություն 1

Բաղադրիչ ՀԿ1. Հավանականություն և վիճակագրություն 1

Բովանդակություն	Պահանջներ
1. Տվյալների ներկայացում	<ul style="list-style-type: none"> <li>• չմշակված վիճակագրական տվյալների ներկայացման հարմար ընտրել որոշակի եղանակ և քննարկել այն առավելությունները և/կամ թերությունները, որ այդ մասնավոր եղանակով ներկայացումը կարող է ունենալ</li> <li>• կառուցել և մեկնաբանել «ցողուն և տերև» աղյուսակները, «բեղերով» դիագրամները, հիստոգրամները և գումարային հաճախությունների գրաֆիկները</li> <li>• հասկանալ և օգտագործել կենտրոնական ուղղվածության (միջին, մեդիան, մոդ) և ցրման չափեր (լայնք, միջքվարտիլային լայնք, միջին քառակուսային շեղում) տարբեր չափումներ, օրինակ՝ տվյալների հավաքածուները, համեմատելիս և հակադրելիս</li> <li>• օգտագործել գումարային հաճախությունների դիագրամ՝ տվյալների հավաքածուի մեդիանի չափը, քվարտիլները և միջքվարտիլային լայնքը գնահատելու համար</li> <li>• հաշվել մի շարք տվյալների (ներառյալ խմբավորված տվյալները) միջինը և միջին քառակուսային շեղումը՝ կամ տվյալներից, կամ տրված <math>\sum x</math> -ից ու <math>\sum x^2</math>-ից, <math>\sum(x - a)</math> -ից ու <math>\sum(x - a)^2</math>-ից, կամ նմանատիպ գումարներից</li> </ul>
2. Տեղափոխություններ և գուգորդություններ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ տեղափոխություններ, կարգավորություններ և գուգորդություններ տերմինները և լուծել ընտրություն ներառող պարզ խնդիրներ</li> <li>• լուծել խնդիրներ՝ շարքի օբյեկտների կարգավորությունների վերաբերյալ, որոնք ներառում են նաև՝             <ul style="list-style-type: none"> <li>- կրկնություն (օրինակ՝ NEEDLESS բառի տառերը կարգավորող եղանակների քանակը),</li> <li>- սահմանափակում (օրինակ՝ շարքում մի քանի մարդու կանգնելու եղանակների քանակը, եթե երկու առանձին մարդ պետք է կամ չպետք է կանգնեն կողք կողքի)</li> </ul> </li> </ul>
3. Հավանականություն	<ul style="list-style-type: none"> <li>• պարզ դեպքերում գնահատել հավանականությունները՝ օգտագործելով կամ հավասարահավանական տարրական պատահույթների հաշվարկը (օրինակ՝ ընդհանուր միավորների հաշիվը, երբ նետված են երկու գառ), կամ տեղափոխությունները, կամ գուգորդությունները</li> <li>• պարզ դեպքերում, ըստ համապատասխանության, օգտագործել հավանականությունների գումարում և բազմապատկում</li> <li>• հասկանալ անհամատեղելի և անկախ պատահույթների նշանակությունը և պարզ դեպքերում հաշվել ու կիրառել</li> </ul>



	<p>պայմանական հավանականությունները, օրինակ՝ այնպիսի իրավիճակներում, որոնք կարող են ներկայացվել ծառածն դիագրամի միջոցով</p>
<p>4. Ընդհատ պատահական մեծություններ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• կառուցել <math>X</math> ընդհատ պատահական փոփոխականը ներառող իրավիճակի համար հավանականությունների բաշխման աղյուսակ և հաշվել <math>E(X)</math>-ն ու <math>Var(X)</math>-ը</li> <li>• կիրառել երկանդամային բաշխման հավանականությունների բանաձևը և ճանաչել այն գործնական իրավիճակները, որտեղ երկանդամային բաշխումը կլինի համապատասխան մոդել (<math>B(n, p)</math> նշագրությունը ներառված է)</li> <li>• կիրառել երկանդամային բաշխման մաթեմատիկական սպասման և դիսպերսիայի բանաձևերը</li> </ul>
<p>5. Նորմալ բաշխում</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ նորմալ բաշխման կիրառումն անընդհատ պատահական մեծության մոդելավորման համար և օգտագործել նորմալ բաշխման աղյուսակները</li> <li>• լուծել <math>X</math> փոփոխականին (որտեղ <math>X \sim N(\mu, \sigma^2)</math>) վերաբերող խնդիրներ՝ նաև գտնելով՝ <ul style="list-style-type: none"> <li>- տրված <math>x_1, \mu, \sigma</math> մեծությունների համար <math>P(X &gt; x_1)</math> -ը կամ փոխկապված հավանականության արժեքը,</li> <li>- տրված <math>P(X &gt; x_1)</math> -ի կամ փոխկապված հավանականության համար <math>x_1, \mu, \sigma</math> մեծությունների միջև առնչությունը</li> </ul> </li> <li>• վերհիշել այն պայմանները, որոնց ներքո նորմալ բաշխումը կարող է օգտագործվել որպես երկանդամային բաշխման մոտարկում (<math>n</math>-ը բավականաչափ մեծ է, որպեսզի բավարարի <math>np &gt; 5</math> և <math>nq &gt; 5</math> պայմաններին) և խնդիրներ լուծելիս, անընդհատության ճշտմամբ, օգտագործել այդ մոտարկումը</li> </ul>

Բաղադրիչ 3. Մաթեմատիկա 2

Բաղադրիչ Մ2. Մաթեմատիկա 2 (քննաթերթիկ 3)	
Բովանդակություն	Պահանջներ
1. Հանրահաշիվ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ <math> x </math>-ի իմաստը և օգտագործել <math> a  =  b  \Leftrightarrow a^2 = b^2</math> <math> x - a  &lt; b \Leftrightarrow a - b &lt; x &lt; a + b</math> հավասարումները և անհավասարումները նմանատիպ անհշույթությունները լուծելիս</li> <li>• բաժանել 4-րդ աստիճանը չգերազանցող բազմանդամը գծային կամ քառակուսային բազմանդամների և գտնել քանորդն ու մնացորդը (որը կարող է լինել զրո)</li> <li>• օգտագործել արտադրիչի վերլուծման թեորեմը, մնացորդի վերաբերյալ թեորեմը, օրինակ՝ գտնել արտադրիչները, լուծել բազմանդամային հավասարումները կամ գտնել անհայտ գործակիցները</li> <li>• վերհիշել ռացիոնալ ֆունկցիան պարզ կոտորակներով արտահայտելու համապատասխան տեսքը և այն տրոհել այնպիսի դեպքերում, երբ հայտարարն ավելի բարդ տեսքի չէ, քան՝ <ul style="list-style-type: none"> <li><math>(ax + b)(cx + d)(ex + f)</math></li> <li><math>(ax + b)(cx + d)^2</math></li> <li><math>(ax + b)(x^2 + c^2)</math></li> </ul>                     և որտեղ համարիչի աստիճանը չի գերազանցում հայտարարի աստիճանը                 </li> <li>• օգտագործել <math>(1 + x)^n</math> -ի վերլուծությունը, որտեղ <math>n</math>-ը ռացիոնալ թիվ է և <math> x  &lt; 1</math> (ընդհանուր անդամի գտնելը ներառված չէ, սակայն ներառված է ստանդարտ շարքերի, օրինակ՝ <math>(2 - \frac{1}{2}x)^{-1}</math> -ի վերլուծությունը)</li> </ul>
2. Լոգարիթմական և ցուցչային ֆունկցիաներ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ լոգարիթմների և ցուցիչների միջև եղած անհշույթունը և կիրառել լոգարիթմների մասին կանոնները (բացառելով հիմքի փոփոխությունը)</li> <li>• հասկանալ <math>e^x</math> և <math>\ln x</math> ֆունկցիաների սահմանումը և հատկությունները, ներառյալ՝ դրանց կապը որպես հակադարձ ֆունկցիաների, և դրանց գրաֆիկները</li> <li>• օգտագործել լոգարիթմները <math>a^x = b</math> հավասարումը և նմանատիպ անհավասարումներ լուծելիս</li> <li>• օգտագործել լոգարիթմները՝ տվյալ անհշույթունը գծային տեսքի ձևափոխելու և անհայտ հաստատունները որոշելու համար՝ հաշվի առնելով գրադիենտը և/կամ կոորդինատային առանցքների հետ հատումները</li> </ul>

<p>3. Եռանկյունաչափություն</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ սեկանս, կոսեկանս և կոտանգենս ֆունկցիաների կապը կոսինուս, սինուս և տանգենս ֆունկցիաների հետ և կիրառել բոլոր վեց եռանկյունաչափական ֆունկցիաների հատկություններն ու գրաֆիկները ցանկացած անկյան համար</li> <li>• օգտագործել եռանկյունաչափական նույնությունները արտահայտությունների պարզեցման և դրանց ճշգրիտ արժեքը գտնելու համար և հավասարումները լուծելու ընթացքում ընտրել բովանդակությանը համապատասխան նույնություն կամ նույնություններ՝ ցույց տալով իրազեկվածություն, մասնավորապես՝ <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\sec^2 \theta \equiv 1 + \tan^2 \theta</math> և <math>\operatorname{cosec}^2 \theta \equiv 1 + \cot^2 \theta</math> բանաձևերի,</li> <li>○ <math>\sin(\alpha + \beta)</math>, <math>\cos(\alpha + \beta)</math>, <math>\tan(\alpha + \beta)</math> վերլուծությունների,</li> <li>○ <math>\sin(2\alpha)</math>, <math>\cos(2\alpha)</math>, <math>\tan(2\alpha)</math>-ի համար բանաձևերի,</li> <li>○ <math>a \sin \theta + b \cos \theta</math> արտահայտությունները <math>R \sin(\theta \pm \alpha)</math> և <math>R \cos(\theta \pm \alpha)</math> տեսքով ներկայացնելու կիրառության մեջ</li> </ul> </li> </ul>
<p>4. Ածանցում</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• օգտագործել <math>e^x</math>, <math>\ln x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>\tan x</math> ֆունկցիաների ածանցյալները՝ հաստատուն բազմապատկիչի, գումարների, տարբերությունների և բարդ ֆունկցիաների հետ միասին</li> <li>• ածանցել արտադրյալները և քանորդները</li> <li>• գտնել և օգտագործել պարամետրական կամ անբացահայտ տեսքով տրված ֆունկցիայի առաջին կարգի ածանցյալը</li> </ul>
<p>5. Ինտեգրում</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ընդլայնել «ածանցման հակառակը» լինելու հասկացությունը՝ ներառելով <math>e^{ax+b}</math>, <math>\frac{1}{ax+b}</math>, <math>\sin(ax+b)</math>, <math>\cos(ax+b)</math>, <math>\sec^2(ax+b)</math> ֆունկցիաների ինտեգրումը</li> <li>• օգտագործել եռանկյունաչափական առնչությունները (ինչպես օրինակ՝ կրկնակի անկյան բանաձևը)՝ հեշտացնելու համար <math>\cos^2 x</math>-ի նման ֆունկցիաների ինտեգրումը</li> <li>• ինտեգրել ռացիոնալ ֆունկցիաները՝ վերլուծելով պարզ կոտորակների (սահմանափակված վերոնշյալ 1-ին կետում բերված պարզ կոտորակների տեսակներով)</li> <li>• բացահայտել <math>\frac{kf'(x)}{f(x)}</math> տեսքի ինտեգրվող ֆունկցիան և ինտեգրել, օրինակ, <math>\frac{x}{x^2+1}</math>-ը կամ <math>\tan x</math>-ը</li> <li>• բացատրել, թե երբ է ինտեգրվող ֆունկցիան օգտակար դիտարկել որպես արտադրյալ և կիրառել մասերով ինտեգրումը՝ ինտեգրելու համար, օրինակ, <math>x \sin(2x)</math>, <math>x^2 e^x</math> կամ <math>\ln x</math> ֆունկցիաները</li> <li>• օգտագործել տրված փոխարինումը՝ որոշյալ կամ անորոշ ինտեգրալը պարզեցնելու և հաշվելու համար</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• օգտագործել սեղանի կանոնը՝ որոշյալ ինտեգրալի արժեքը գնահատելու համար, և պարզ դեպքերում որոշել, թե արդյոք սեղանի կանոնը տալի՞ս է գերազնահատում կամ թերազնահատում</li> </ul>
<p>6. Հավասարումների թվային լուծում</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• գրաֆիկորեն և/կամ նշանի փոփոխությամբ մոտավորապես տեղորոշել հավասարման արմատը</li> <li>• բացատրել հավասարման արմատին զուգամիտող հաջորդականության հասկացությունը և կիրառել նշագրությունը</li> <li>• հասկանալ, թե ինչպես է տրված <math>x_{n+1} = F(x_n)</math> տեսքի պարզ իտերացիոն (բազմակրկնության) բանաձևն առնչվում լուծվող հավասարմանը և կիրառել տրված իտերացիան կամ հավասարման տվյալ վերադասավորման վրա հիմնված իտերացիան՝ որոշելու համար տրված աստիճանի ճշտությամբ արմատը (զուգամիտության պայմանի իմացությունը ներառված չէ, բայց սովորողը պետք է հասկանա, որ իտերացիան կարող է չզուգամիտել)</li> </ul>
<p>7. Վեկտորներ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ բոլոր օգտագործված նշանակումների իմաստը, երբ ուղիղ գծի հավասարումն արտահայտված է <math>\mathbf{r} = \mathbf{a} + t\mathbf{b}</math> տեսքով</li> <li>• որոշել երկու ուղիղների զուգահեռ, հատվող կամ խաչվող լինելը</li> <li>• գտնել երկու ուղիղներով կազմված անկյունը և երկու ուղիղների հատման կետը, երբ այն գոյություն ունի</li> <li>• հասկանալ օգտագործված բոլոր նշանակումների իմաստը, երբ հարթության հավասարումն արտահայտված է <math>ax + by + cz = d</math> կամ <math>(\mathbf{r} - \mathbf{a}) \cdot \mathbf{n} = 0</math> տեսքով</li> <li>• օգտագործել ուղիղների և հարթությունների հավասարումները՝ հեռավորությունների, անկյունների և հատումների վերաբերյալ խնդիրները լուծելու համար. մասնավորապես՝ <ul style="list-style-type: none"> <li>- գտնել ուղղի կամ հարթության հավասարումը՝ ներկայացված բավարար տվյալներով,</li> <li>- որոշել, թե արդյոք ուղիղը գտնվում է հարթությա՞ն մեջ, զուգահե՞ռ է հարթությանը, թե հատում է այն, և գտնել ուղղի և հարթության հատման կետը, երբ այն առկա է,</li> <li>- գտնել երկու ոչ զուգահեռ հարթությունների հատման գիծը,</li> <li>- գտնել կետից մինչև հարթություն և կետից մինչև ուղիղ եղած ուղղահայացի երկարությունը,</li> <li>- գտնել երկու հարթությունների, ուղղի և հարթության միջև կազմված անկյունը</li> </ul> </li> </ul>

<p>8. Դիֆերենցիալ հավասարումներ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ձևակերպել պարզ պնդում որպես դիֆերենցիալ հավասարումներ առելով փոփոխության արագությունը, և անհրաժեշտության դեպքում ներմուծելով համեմատականության հաստատուն</li> <li>• ինտեգրման միջոցով գտնել անջատվող փոփոխականներով առաջին կարգի դիֆերենցիալ հավասարման համար լուծման ընդհանուր տեսքը</li> <li>• մասնակի լուծումը գտնելու համար օգտագործել սկզբնական պայմանը</li> <li>• մեկնաբանել դիֆերենցիալ հավասարման լուծումը՝ հավասարմամբ մոդելավորվող ինդրի համատեքստում</li> </ul>
<p>9. Կոմպլեքս թվեր</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ <i>կոմպլեքս թիվ</i> հասկացությունը, <i>իրական մաս, կեղծ մաս, մոդուլ, արգումենտ, համալուծ</i> տերմինների նշանակությունը և օգտագործել այն փաստը, որ երկու կոմպլեքս թվեր հավասար են միայն այն դեպքում, երբ դրանց <i>և՛</i> իրական, <i>և՛</i> կեղծ մասերը հավասար են</li> <li>• կատարել երկու կոմպլեքս թվերի գումարման, հանման, բազմապատկման և բաժանման գործողություններ՝ արտահայտված դեկարտյան <math>x + iy</math> տեսքով</li> <li>• օգտագործել այն արդյունքը, որ իրական գործակիցներով բազմանդամային հավասարման համար բոլոր ոչ իրական արմատները հանդիպում են համալուծ զույգերով</li> <li>• ներկայացնել կոմպլեքս թվերը երկրաչափորեն՝ Արգանի դիագրամի միջոցով</li> <li>• կատարել երկու կոմպլեքս թվերի բազմապատկման և բաժանման գործողությունները՝ արտահայտված բևեռային <math>r(\cos \theta + i \sin \theta) \equiv re^{i\theta}</math> տեսքով</li> <li>• գտնել կոմպլեքս թվի երկու քառակուսային արմատները</li> <li>• պարզ կերպով հասկանալ կոմպլեքս թվի համալուծի և երկու կոմպլեքս թվերի գումարման, հանման, բազմապատկման և բաժանման երկրաչափական իմաստները</li> <li>• Արգանի դիագրամի միջոցով կետերի երկրաչափական տեղի օգնությամբ ցույց տալ կոմպլեքս թվեր պարունակող պարզ հավասարումներ և անհավասարումներ, օրինակ՝ <math> z - a  &lt; k</math>, <math> z - a  =  z - b </math>, <math>\arg(z - a) = \alpha</math></li> </ul>

Բաղադրիչ 4. Հավանականություն և վիճակագրություն 2

Հավանականություն և վիճակագրություն 2	
Բովանդակություն	Պահանջներ
1. Պուասոնի բաշխում	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հաշվել հավանականություններ <math>Po(\mu)</math> բաշխման համար</li> <li>• օգտագործել այն փաստը, որ եթե <math>X \sim Po(\mu)</math>, ապա <math>X</math>-ի մաթեմատիկական սպասումը և դիսպերսիան հավասար են <math>\mu</math>-ի</li> <li>• հասկանալ Պուասոնի բաշխման համապատասխանությունը պատահական իրադարձությունների բաշխմանը և որպես մոդել կիրառել Պուասոնի բաշխումը</li> <li>• համապատասխան դեպքում (մոտավորապես <math>n &gt; 50</math> և <math>np &lt; 5</math>) օգտագործել Պուասոնի բաշխումը որպես երկանդամային բաշխման մոտարկում</li> <li>• համապատասխան դեպքում (մոտավորապես <math>\mu &gt; 15</math>), անընդհատության ճշտմամբ, օգտագործել Լորմալ բաշխումը որպես Պուասոնի բաշխման մոտարկում</li> </ul>
2. Պատահական մեծությունների գծային համակցություն	<ul style="list-style-type: none"> <li>• խնդիրների լուծման ընթացքում օգտագործել այս արդյունքները՝ <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>E(aX + b) = aE(X) + b</math> և <math>Var(aX + b) = a^2Var(X)</math></li> <li>○ <math>E(aX + bY) = aE(X) + bE(Y)</math></li> <li>○ <math>Var(aX + bY) = a^2Var(X) + b^2Var(Y)</math> անկախ <math>X</math>-ի և <math>Y</math>-ի համար</li> <li>○ եթե <math>X</math>-ն ունի Լորմալ բաշխում, ապա <math>(aX + b)</math>-ն էլ ունի</li> <li>○ եթե <math>X</math>-ը և <math>Y</math>-ը ունեն անկախ Լորմալ բաշխումներ, ապա <math>(aX + bY)</math>-ն էլ ունի Լորմալ բաշխում</li> <li>○ եթե <math>X</math>-ը և <math>Y</math>-ը ունեն անկախ Պուասոնի բաշխումներ, ապա <math>(X + Y)</math>-ն էլ ունի Պուասոնի բաշխում</li> </ul> </li> </ul>
3. Անընդհատ պատահական մեծություններ	<ul style="list-style-type: none"> <li>• բացատրել <i>անընդհատ պատահական մեծություն</i> հասկացությունը և վերհիշել ու օգտագործել հավանականությունների խտության ֆունկցիայի հատկությունները (սահմանափակված մեկ միջակայքի վրա սահմանված ֆունկցիաներով)</li> <li>• օգտագործել հավանականությունների բաշխման ֆունկցիան հավանականություններ ներառող խնդիրների լուծման համար և հաշվել բաշխման մաթեմատիկական սպասումը և դիսպերսիան (գումարային բաշխման ֆունկցիայի ակնհայտ իմացություն չի պահանջվում, բայց, օրինակ, պարզ դեպքերում կարող է պահանջվել մեդիանի տեղորոշումը տիրույթի ուղղակի դիտարկմամբ)</li> </ul>
4. Ընտրանք և գնահատում	<ul style="list-style-type: none"> <li>• հասկանալ ընտրույթի և համախմբության տարբերությունը և գնահատել նմուշների ընտրության պատահականության անհրաժեշտությունը</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• պարզ բառերով բացատրել, թե ինչու ընտրույթի տվյալ մեթոդը կարող է լինել անբավարար (կոնկրետ ընտրույթի մեթոդների իմացություն, ինչպես օրինակ՝ քվոտա կամ շերտավորված ընտրանք, չի պահանջվում, սակայն աշակերտները պատահական ընտրույթները ստեղծելիս պետք է ունենան պատահական թվերի օգտագործման տարրական պատկերացում)</li> <li>• հասկանալ, որ ընտրույթային միջինը կարող է դիտարկվել որպես փոփոխական մեծություն, և օգտագործել այն փաստը, որ <math>E(\bar{X}) = \mu</math> և <math>Var(\bar{X}) = \frac{\sigma^2}{n}</math></li> <li>• օգտագործել այն փաստը, որ <math>\bar{X}</math>-ն ունի նորմալ բաշխում, եթե <math>X</math>-ն ունի նորմալ բաշխում</li> <li>• անհրաժեշտության դեպքում օգտագործել կենտրոնական սահմանային թեորեմը</li> <li>• հաշվել ընտրույթի գլխավոր համախմբության միջինի և դիսպերսիայի չձեղված գնահատականները՝ օգտագործելով կա՛մ չմշակված, կա՛մ ամփոփված տվյալները (պահանջվում է միայն «անշեղ» տերմինի պարզ պատկերացում)</li> <li>• որոշել գլխավոր համախմբության միջինի հուսալիության միջքակայքն այն դեպքերում, որտեղ գլխավոր համախմբությունը նորմալ բաշխված է հայտնի դիսպերսիայով կամ որտեղ օգտագործված է մեծ ընտրանք</li> <li>• մեծ ընտրանքից որոշել մոտավոր հուսալիության միջակայքը՝ գլխավոր համախմբության համամասնության համար</li> </ul>
<p>5. Վարկածների ստուգումներ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• բացատրել վարկածի ստուգման բնույթը, միակողմանի և երկկողմանի ստուգումների միջև եղած տարբերությունը և <i>գրոյական վարկած, այլընտրանքային վարկած, նշանակալիության մակարդակ, մերժման տիրույթ</i> (կամ <i>կրիտիկական տիրույթ</i>), <i>ընդունման տիրույթ</i> և <i>վիճակագրական չափանիշ</i> տերմինները</li> <li>• ձևակերպել վարկածներ և կատարել վարկածի ստուգում երկանդամային կամ Պուասոնի բաշխում ունեցող գլխավոր համախմբության մեկ դիտարկման արդյունքի համատեքստում օգտագործելով, ըստ հարմարության, կա՛մ հավանականությունների ուղղակի գնահատումը, կա՛մ նորմալ մոտարկումը</li> <li>• ձևակերպել վարկածներ և կատարել վարկածի ստուգում այն դեպքերում, երբ գլխավոր համախմբությունը նորմալ բաշխված է հայտնի դիսպերսիայով կամ որտեղ օգտագործված է մեծ ընտրույթ</li> <li>• բացատրել վարկածի ստուգմանն առնչվող <i>առաջին տիպի սխալ</i> և <i>երկրորդ տիպի սխալ</i> տերմինները</li> <li>• հաշվել առաջին տիպի և երկրորդ տիպի սխալների կատարման հավանականությունները կոնկրետ իրավիճակներում կատարելով նաև նորմալ բաշխման վրա հիմնված ստուգում կամ երկանդամային կամ Պուասոնի հավանականությունների ուղղակի գնահատում</li> </ul>

### 3. Գնահատման սկզբունքները և բաղադրիչները

ԱԲ-ի ամփոփիչ քննություններում գնահատվում է մաթեմատիկական տեխնիկային և մաթեմատիկայի կիրառությանը վերաբերող գիտելիքը:

#### 3.1 Գնահատման սկզբունքները

ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի քննությունները պետք է ստուգեն սովորողի հետևյալ կարողությունները.

- համապատասխան մաթեմատիկական հասկացությունների, տերմինների և նշագրության ընկալում և կիրառում.
- համապատասխան հնարքային տեխնիկայի ճշգրիտ ընտրություն և հաջող գործածություն.
- տրված իրավիճակին համապատասխան մաթեմատիկական գործողության ընտրություն.
- խնդիրներ լուծելիս մաթեմատիկական հմտությունների և տեխնիկայի համակցում.
- մաթեմատիկական աշխատանքի և եզրակացությունների պարզ, հիմնավոր և տրամաբանական ներկայացում:

Առարկայական ծրագրի քննական **չորս** բաղադրիչներն ընդգրկում են հետևյալ թեմատիկ ոլորտները՝

- մաթեմատիկա (Մ1 և Մ2 բաղադրիչներ),
- հավանականություն և վիճակագրություն (ՀՎ1 և ՀՎ2 բաղադրիչներ):

Ամփոփիչ քննությունների հանձնման համար սովորողները կարող են հանձնել ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի քննությունները մի քանի տարբերակով.

- **փուլային տարբերակ.** թույլատրվում է հանձնել ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի ստանդարտ ուսուցման ծրագրի *երկու* բաղադրիչները (քննաթերթիկներ 1 և 2) 11-րդ դասարանի ավարտին և ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի խորացված ուսուցման ծրագրի մնացյալ երկու բաղադրիչները՝ 12-րդ դասարանի ավարտին.
- **ամբողջական տարբերակ.** թույլատրվում է հանձնել քննական բոլոր չորս բաղադրիչների (քննաթերթիկներ 1, 2, 3, 4) քննությունները նույն քննաշրջանի ընթացքում 12-րդ դասարանի ավարտին.



### 3.2 Գնահատման բաղադրիչները

ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի ստանդարտ ուսուցման ծրագրի քննություն

Քննաթերթիկ 1. Մաթեմատիկա 1 (Մ1)	Քննաթերթիկ 2. Հավանականություն և վիճակագրություն 1 (ՀՎ1)
<b>Տևողությունը՝</b> 1 ժամ 45 րոպե	<b>Տևողությունը՝</b> 1 ժամ 15 րոպե
<b>Բովանդակությունը՝</b> Մոտ 10 կարճ և երկար հարցեր	<b>Բովանդակությունը՝</b> Մոտ 7 կարճ և երկար հարցեր
<b>Միավորները՝</b> 75 միավոր՝ միավորների ընդհանուր քանակի 60% կշռով	<b>Միավորները՝</b> 50 միավոր՝ միավորների ընդհանուր քանակի 40% կշռով

ԱԲ-ի մաթեմատիկա առարկայի խորացված ուսուցման ծրագրի քննություն

Քննաթերթիկ 1. Մաթեմատիկա (Մ1)	Քննաթերթիկ 2. Հավանականություն և վիճակագրություն 1 (ՀՎ1)	Քննաթերթիկ 3. Մաթեմատիկա 2 (Մ2)	Քննաթերթիկ 4. Հավանականություն և վիճակագրություն 2 (ՀՎ2)
<b>Տևողությունը՝</b> 1 ժամ 45 րոպե	<b>Տևողությունը՝</b> 1 ժամ 15 րոպե	<b>Տևողությունը՝</b> 1 ժամ 45 րոպե	<b>Տևողությունը՝</b> 1 ժամ 15 րոպե
<b>Կառուցվածքը՝</b> Մոտ 10 կարճ և երկար հարցեր	<b>Կառուցվածքը՝</b> Մոտ 7 կարճ և երկար հարցեր	<b>Կառուցվածքը՝</b> Մոտ 10 կարճ և երկար հարցեր	<b>Կառուցվածքը՝</b> Մոտ 7 կարճ և երկար հարցեր
<b>Միավորները՝</b> 75 միավոր՝ միավորների ընդհանուր քանակի 30% կշռով	<b>Միավորները՝</b> 50 միավոր՝ միավորների ընդհանուր քանակի 20% կշռով	<b>Միավորները՝</b> 75 միավոր՝ միավորների ընդհանուր քանակի 30% կշռով	<b>Միավորները՝</b> 50 միավոր՝ միավորների ընդհանուր քանակի 20% կշռով

## Քննական հարցաշարեր

ԱԲ-ի քննական հարցաշարերը չեն ներառում ընտրովի հարցեր. բոլոր հարցերին պատասխանելը պարտադիր է: Քննաթերթիկում հարցերը պետք է դասավորված լինեն պարզից մինչև բարդ՝ մոտավորապես միավորների անման կարգով:

Թույլատրելի է, որ աշակերտները քննության ընթացքում բոլոր գրավոր աշխատանքների ժամանակ ունենան ստանդարտ «գիտական» գործառնություններով հաշվիչ: Համակարգիչներ, գրաֆիկական հաշվիչներ և հանրահաշվական գործողություններ կատարող հաշվիչներ չեն թույլատրվում:

Քննության ընթացքում աշակերտներին օգտագործման համար տրամադրվում են բանաձևերի ցանկը և նորմալ բաշխման աղյուսակները (MF9):