

Ա.03.00 – ԱՍՏՂԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Ա.03.01 - ԱՍՏՂԱԶԱՓՈՒԹՅՈՒՆ ԵՎ ԵՐԿՆԱՅԻՆ ՄԵԽԱՆԻԿԱ

Կոորդինատների համակարգ և վերգետնյա աստղաչափություն.

Կոորդինատական համակարգ: Հորիզոնական, հասարակածային և գալակտիկ համակարգեր: Սֆերիկ եռանկյուն, կոսինուսների բանաձև, սինուսների բանաձև: Պրեցեսիա, նուտացիա, աբերացիա և ռեֆրակցիա: Լուսատուների դիրքի որոշման դասական մեթոդներ: Հիմնական մերիդիանային գործիքների կառուցվածքը: Կոորդինատների որոշման բացարձակ և հարաբերական մեթոդներ: Աստղային ժամանակը և լուսատուի ուղղակի ծագումը: Աստղային կատալոգներ և դրանց սիստեմատիկ սխալները: Աստղերի դիրքի և սեփական շարժումների հիմնարար համակարգի օտագործումը: Հարաբերական և բացարձակ կատալոգներ: Աստղագիտական հաստատունների որոշման մեթոդները: Լուսանկարչական աստղաչափություն: Աստղագիրներ: Չափված և ստանդարտ կոորդինատներ: Լուսնի, մոլորակների և արհեստական արբանյակների կոորդինատների լուսանկարչական որոշում: Աստղերի սեփական շարժումների և պարալաքսների որոշումը: Աստղերի սեփական շարժումների սխալների որոշումը գալակտիկաների միջոցով: Լուսանկարչական կատալոգներ: Երկնքի քարտեզ: Արհեստական արբանյակների օգտագործումը աստղաչափության մեջ: Արհեստական արբանյակների և Լուսնի լազերային տեղորոշման տեխնիկան:

Տիեզերական աստղաչափություն. Տիեզերական սարքերի օգնությամբ երկնային օբյեկտների դիրքային չափումների մեթոդները: Հիպարքոս նախագիծը: Ինտերֆերոմետրային մեթոդներ աստղաչափության մեջ: Վերգետնյա և տիեզերական ինտերֆերոմետրեր: Արբանյակային նավավարական համակարգեր:

Ռադիոաստղաչափություն. Գերերկար բազայով ռադիոհինտերֆերոմետրեր, դրանց կառուցվածքը, չափումների իրականացման սկզբունքները: Օբյեկտների կոորդինատների որոշման ռադիոաստղագիտական մեթոդները, Երկրի պտույտի անհավասարաչափությունները, բևեռների շարժումը և Երկրի մակերևույթի վրա հեռավորությունների փոփոխությունը: Երկնքի հենակետային կոորդինատային համակարգ և Երկրի հենակետային կոորդինատային համակարգ: Ռադիոհինտերֆերենցիոն մեթոդների կիրառումը Արեգակի համակարգի մարմինների ռադիոտեղորոշման նպատակով: Կոորդինատների օպտիկական և ռադիո համակարգերի համաձայնեցման մեթոդները:

Երկրի պտույտը և դրա ուղղվածությունը տարածության մեջ.

Էլլեի, Պուասոնի, Լիուվիլի հավասարումները: Սեփական առանցքի շուրջը Երկրի պտույտի անհամաչափությունը: Բևեռների տեղաշարժը: Երկրի պտույտի հետազոտման գործիքներ՝ անցումային (պասսժային) գործիք, զենիթային դիտակ, պրիզմային աստրոլաբ, լուսանկարչական զենիթային դիտակ, գերերկար բազայով ռադիոհինտերֆրոմետր (ԳԵԲԴ): Երկրի պտույտի անհամաչափության և բևեռների տեղաշարժի մեկնաբանությունը: Երկրի պտույտի կարճաարբերական, եղանակային, երկարատև փոփոխություններ: Բևեռների չանդլերյան տեղաշարժեր:

Երկնային մեխանիկայի վերլուծական մեթոդները. Չխտորված շարժում: Երկու մարմնի խնդրի հավասարումները և դրանց լուծումը: Խտտորված շարժում: n մարմնի շարժման հավասարումները և դրանց առաջին ինտեգրալները: Շարժման հավասարումները Յակոբիի կոորդինատներով: Շարժման Էլլեի և Լագրանժի հավասարումները: Խտտորված շարժման տեսությունը: Փոքր պարամետրերը մոլորակների և արբանյակների շարժման տեսության մեջ: Միջանկյալ ուղեծրեր: Ինտեգրումը ժամանակի աստիճանային շարքերի միջոցով (անհայտ գործակիցների մեթոդ և Լիի շարքերի մեթոդ): Շարժման հավասարումների ձևական

ինտեգրումը միջանկյալ ուղեծրի տարրերով Լյապունով-Պուանկարեի փոքր պարամետրի մեթոդով: Փոքր հայտարարներ: Ռեզոնանս: Պուանկարեի թեորեմը խոտորման կարգի և դասի վերաբերյալ: Ջուզամիտությունը փոքր պարամետրի մեթոդում: Ձևական ինտեգրումը միջինացման մեթոդով: Միջինացման մեթոդի ասիմպտոտային վարքը: Կանոնական ձևափոխություններ: Համիլտոն-Յակոբիի մեթոդը: Լիի ձևափոխությունների մեթոդը խոտորումների տեսության մեջ: Դարավոր խոտորումների տեսությունը: Երկնային մարմինների համընթաց-պտտական շարժման հավասարումները: Այդ հավասարումների ստացիոնար լուծումները:

Երկնային մեխանիկայի որակական մեթոդները. Ինտեգրվող համակարգեր: Լիուվիլի թեորեմը: Բրունսի և Պուանկարեի թեորեմները մի քանի մարմնի խնդրի ինտեգրելիության վերաբերյալ: Փուլային ծավալի պահպանումը: Պարբերական ուղեծրեր: Լյապունովի և Պուանկարեի մեթոդները: Պայմանական-պարբերական ֆունկցիաներ: Միջին արժեքը: Ինվարիանտ տորուսներ: Կոմպոզիտ-Անոլդի-Մոզերի մեթոդի հիմնական գաղափարները: Շարժման կայունության որոշման Լյապունովի առաջին և երկրորդ մեթոդների հիմունքները: Ուղեծրային կայունություն: Կայունություն ըստ Լագրանժի: Կայունություն ըստ Պուասոնի: Երեք մարմնի սահմանափակ խնդիր: Յակոբիի ինտեգրալը: Հիլի մակերևույթի տոպոլոգիա: Լիբրացիայի կետերի կայունությունը: Պարբերական լուծումների ընտանիքներ լիբրացիայի կետերի մոտակայքում:

Գրավիմետրիայի հիմունքները. Գրավիտացիոն պոտենցիալի տեսության հիմունքները: Պոտենցիալի ներկայացումը սֆերիկ ֆունկցիաներով տարալուծման միջոցով: Տարալուծման զուգամիտությունը: Երկրի, Լուսնի, մոլորակների գրավիտացիոն պոտենցիալը: Երկրի ձևի տեսության հիմունքները: Գրավիտացիոն դաշտի պարամետրերի և տեսքի որոշման մեթոդները:

Մոլորակների արբանյակների և արհեստական արբանյակների շարժումը. Արբանյակների խոտորված շարժումը: Միջանկյալ ուղեծիր: Մոլորակների բնական արբանյակների շարժումը խոտորող գործոններ: Մոլորակի կենտրոնական գրավիտացիոն դաշտով չպայմանավորված խոտորման ֆունկցիայի տարալուծումը: Արտաքին մարմնի ձգողության խոտորման ֆունկցիան: Արհեստական արբանյակների լուսնա-արեգակնային խոտորումը: Երկու անշարժ կենտրոնների ընդհանրացված խնդրի հավասարումների ինտեգրումը: Շարժման բնույթը: Միջանկյալ ուղեծրի բանաձևերը: Հիլի խնդիրը և դրա կիրառումը շարժման տեսության մեջ: Մոլորակի մթնոլորտի դիմադրությամբ պայմանավորված խոտորումներ: Լուսային ճնշմամբ և առաձգական մոլորակի մարմնում մակընթացություններով պայմանավորված խոտորումներ:

Ուղեծրերի որոշումը չափումների հիման վրա. Ուղեծրերի որոշման խնդրի դրվածքը: Ուղեծրի որոշումը երկու դիրքերի միջոցով: Երեք անկյունային դիտումներով ուղեծրի որոշման Լապլասի և Գաուսի մեթոդների հիմունքները: Դիտումների միջոցով երկնային մարմինների շարժման պարամետրերի դիֆերենցիալ ճշգրտման մեթոդը: Փոքրագույն քառակուսիների մեթոդը դիտումների կովարացիոն մատրիցայի առկայության դեպքում: Փոքրագույն մոդուլների մեթոդը: Պայմանական հավասարումների կառուցումը արբանյակների ուղեծրերի տարրերի որոշման ժամանակ:

Աստղային դինամիկա. Գալակտիկայի կառուցվածքը: Գալակտիկայի ենթահամակարգերը: Գալակտիկայի կինեմատիկան: Պտույտի և մնացորդային արագությունների բաշխման բնութագրերը: Գալակտիկայի մոդելները և աստղերի ուղեծրերը դրանցում: Անբախում աստղային համակարգերի դինամիկան: Բոլցմանի հավասարումը: Շարժման ինտեգրալները: Շարժման տեսությունը պտտական-համաչափ պոտենցիալի

դաշտում: Շարժման ուղղությունների դաշտը: Հավասարակշիռ երկնային մարմինների տեսքերը:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. К.А. Куликов. Сферическая астрономия. М., Наука, 1975.
2. В.В. Подобед, В.В. Нестеров. Общая астрометрия. М., Наука, 1982.
3. А.А. Киселев. Теоретические основы фотографической астрометрии. М., 1989.
4. В.К. Абалакин. Основы эфемеридной астрономии. М., Наука, 1979.
5. J.Kovalevsky. Modern Astrometry. Kluwer Acad.Publ., 1995
6. H.G.Walter, O.J. Sovers. Astrometry of Fundamental Catalogues. Springer, 2000.
7. Г.Н. Дубошин. Небесная механика. Основные задачи и методы. М., Физматгиз. 1962. Небесная механика. Аналитические и качественные методы. М., Наука 1964.
8. М.Ф. Субботин. Введение в теоретическую астрономию. М., 1968.
9. Е.П. Аксенов. Теория движения искусственных спутников Земли. М., Наука, 1977.
10. Е.А. Гребенников. Ю.А. Рябов. Новые качественные методы в небесной механике. М., Наука, 1971.
11. Б.Ц. Бахшиян, Р.Р. Назиров, П.Е. Эльясберг. Определение и коррекция движения: гарантирующий подход. М., Наука, 1980.
12. В.С. Губанов. Обобщенный метод наименьших квадратов. СПб., Наука, 1997.
13. Н.В. Емельянов. Методы составления алгоритмов и программ в задачах небесной механики. М., Наука, 1983.
14. К.В. Холшевников. Асимптотические методы небесной механики. Л., изд. ЛГУ, 1985.
15. В.А. Антонов, Е.И. Тимошкова, К.В. Холшевников. Введение в теорию ньютоновского потенциала. М., Наука, 1988.
16. С.Д. Murray, S.F.Dermott. Solar System Dynamics. Cambridge: Cambridge Univ. Press. 1999.
17. J. Binney, M. Merrifield. Galactic astronomy. Princeton: Princeton University Press. 1998.

18. Մ.Գ Աբրահամյան, Մեխանիկայի ֆիզիկական հիմունքներ: ԵՊՀ հրատ., 2008:

Ա.03.02 - ԱՍՏՂԱՖԻԶԻԿԱ, ՌԱԴԻՈԱՍՏՂԱԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆ

Արեգակ և արեգակնային համակարգ. Արեգակը որպես աստղ: Արեգակի հիմնական բնութագրերը: Արեգակի անընդհատ և գծային (ֆրաունհոֆերյան) սպեկտրը, քիմիական բաղադրությունը և ներքին կառուցվածքը: Արեգակի լուսոլորտը, դրա կառուցվածքը, գրանուլներ, դրանց փոփոխականությունը, ջերմաստիճանը գրանուլների ներսում և դրանց միջև: Արևաբծեր, դրանց չափերն ու մագնիսական դաշտը: Գունուլորտի կառուցվածքը, գունուլորտային ջահեր, ջերմաստիճանի բաշխումը: Արևապսակի ջերմաստիճանը և կառուցվածքի առանձնահատկությունները, սպեկտրալ բաղադրիչները, բարձր իոնացած մետաղների արգելված գծեր: Արևապսակի ֆիզիկական վիճակը: Ակտիվ երևույթներ Արեգակի վրա, Արեգակի ակտիվության պարբերական բնույթը, արևաբծերի պարբերական փոփոխությունը, ակտիվության կապը մագնիսական դաշտերի հետ: Արեգակնային քամի, դրա կազմությունը, տարեկան արտանետվող զանգվածը: Արեգակի ճառագայթումը ռադիո և ռենտգենյան տիրույթներում: Այդ ճառագայթման փոփոխականությունը: Կապը արեգակնային և երկրային երևույթների միջև, արեգակնային ակտիվության ազդեցությունը Երկրի մագնիսական դաշտի վրա, մագնիսական փոթորակներ, տիեզերական եղանակ: Արեգակնային համակարգի ընդհանուր բնութագրերը: Մոլորակների շարժման օրենքները: Ներքին և արտաքին մոլորակների ընդհանուր բնութագրերը: Երկրային դասի մոլորակներ, գազային հսկաներ: Լուսինը որպես բնական արբանյակ: Լուսնի ֆիզիկական բնութագրերը: Արեգակի և Լուսնի խավարումներ: Մակընթացություններ:

Արեգակնային համակարգի փոքր մարմինները: Աստղակերպեր, դրանց տեսակները: Աստղակերպերի «առաջին» գոտի, Կոյպերի գոտի: Ասուպներ, երկնաքարեր և դրանց առաջացրած խառնարանները Լուսնի ու երկրի վրա: Մոլորակների արբանյակներ և օղակներ: Գիսավորներ, գեսի առաջացման մեխանիզմը: Կարճպարբերական և երկարպարբերական գիսավորներ: Օորտի ամպ: Արտաարեգակնային մոլորակներ: Որոնման տրանզիտի և սպեկտրալ եղանակները: Մոլորակային համակարգի առաջացման վարկածները: Կանտ-Լապլասյան վարկածը:

Աստղեր. Աստղերի սպեկտրալ դասակարգումը որպես ջերմաստիճանային դասակարգում: Սպեկտրալ առանձնահատկությունների կախումը ջերմաստիճանից: Այդ դասակարգման ֆիզիկական մեկնաբանությունը: Երկչափ սպեկտրալ դասակարգում: Աստղերի լուսատվությունը, էֆեկտիվ ջերմաստիճանը և գույնի ցուցիչները: Աստղերի շառավիղների և զանգվածների որոշման մեթոդները: Սպեկտրալ գծերի առաջացման մեխանիզմները: Կլանման և առաքման գծեր: Ջերմաստիճանի, ճնշման, պտույտի և այլ ֆիզիկական պայմանների ազդեցությունը սպեկտրների վրա: Ջերմային և ոչ ջերմային ճառագայթում: Արգելակային ճառագայթում, ազատ-ազատ և ազատ-կապված անցումներ: Աստղերի քիմիական բաղադրությունը: Ստանդարտ քիմիական բաղադրություն: Ստանդարտից տարբերվող քիմիական բաղադրություններ: Թերմոդինամիկ հավասարակշռություն, տեղային թերմոդինամիկ հավասարակշռություն: Բոլցմանի բաշխումն ըստ էներգետիկ մակարդակների, արագությունների մաքսվելյան բաշխում, պլանկյան ճառագայթում: Աստղերի մթնոլորտներ: Ճառագայթման տեղափոխում մթնոլորտում: Տեղափոխման հավասարում: Աստղերի ներքին կառուցվածքը, պատկերացումներ ճառագայթման աղբյուրների մոդելների մասին և էներգիայի տեղափոխման մեխանիզմները: Հերցշպրունգ-Ռեեսելի դիագրամը: Տարբեր դասերի աստղերը դիագրամի վրա: Տարբեր զանգվածներով աստղերի էվոլյուցիոն ուղիները: Տարբեր

դասերի պատկանող աստղերի պտույտը: Արագ պտտվող աստղեր: Դան-
դաղ պտտվող աստղեր: Արագ պտույտի ազդեցությունը նյութի արտա-
հոսքի վրա: Էվոլյուցիայի վերջնական փուլերը ըստ ժամանակակից
պատկերացումների: Սպիտակ թզուկներ, դրանց դասակարգումը: Նեյտ-
րոնային աստղեր, բաբախիչներ: Բաբախիչների ճառագայթման առանձ-
նահատկությունները: Պարբերական փոփոխականներ: Ցեֆեիդներ, կա-
պը գույնի, ջերմաստիճանի և սպեկտրալ շեղման միջև: Պարբերություն-
լուսատվության կապն ու դրա կիրառումը: Տարբերությունը աստղային
տարբեր բնակչությունների պատկանող ցեֆեիդների միջև: Վարկած
ադիբատիկ բաբախման վերաբերյալ: Երկարպարբերական փոփոխա-
կաններ: Թաղանթով շրջապատված աստղեր՝ Վոլֆ-Ռայեի, P Կարապի և
Be դասի աստղեր: Թաղանթի լայնացում, նյութի արտահոսք: Սպեկտրալ
գծերի առաջացումն այդ աստղերում: Միգամածություններ: Դրանց դասե-
րը՝ մութ և լուսավոր, մոլորակաձև և դիֆուզ: Սպեկտրի առաջացումը:
Արգելված գծեր, մոլորակաձև միգամածությունների լայնացումը: Նոր-
աստղեր: Դրանց լուսատվության կորերը բարձրացման և անկման
ընթացքում: Բռնկման ամպլիտուդը, հաճախականությունը մեր Գալակ-
տիկայում: Կրկնվող նորեր: Նորերի կրկնակիությունը: Գերնոր աստղեր:
Գերնորերի տեսակներն ըստ քիմիական կազմի և լուսատվության կորի:
Գերնորերի պատկանելությունը աստղային տարբեր բնակչություններին:
Ia դասի գերնորերի առանձնահատկությունները: Գերնորերի մնացորդ-
ներ, Խեցգետնակերպ միգամածություն, բաբախիչներ, դրանց ճառա-
գայթման առանձնահատկությունները: Բռնկվող աստղեր, դրանց լուսա-
տվության կորերը: Բռնկվող աստղերը Արեգակի շրջակայքում և աստ-
ղակույտերում, դրանց վիճակագրական ուսումնասիրությունը: Տուլի դասի
աստղեր, դրանց սպեկտրալ առանձնահատկությունները, YY Օրիոնի
դասի աստղեր: Հերբիգի Ae/Be դասի աստղեր: Ֆուտրներ և էքսորներ:
Գիսավորաձև միգամածություններ և նրանց լուսարձակման մեխանիզմը:

Երիտասարդ աստղերի արտահոսքեր, Հերբիզ-Հարոյի օբյեկտներ: Յածրջերմաստիճանային աստղեր, դարչնագույն թզուկներ: Կրկնակի աստղեր, դրանց տեսակները: Զանգվածների և քանակական այլ բնութագրերի որոշումը:

Գալակտիկա և միջաստղային նյութ. Գալակտիկայի կառուցվածքը: Սկավառակ և հալո:Միջուկը և պարուրածն կառուցվածքը: Աստղերի բաշխումը Գալակտիկայում: Աստղային բնակչությունները և դրանց ֆիզիկական բնութագրերը: Մետաղականության կախումը կենտրոնից ունեցած հեռավորությունից: Տրված և գնդաձև աստղակույտեր, դրանց աստղային կազմը, ֆիզիկական բնութագրերը և բաշխումը Գալակտիկայում: Աստղակույտերի գույն-աստղային մեծություն դիագրամի բացատրությունը: Գալակտիկայի պտտման կորը: Դրա առանձնահատկությունները կենտրոնական մասում և ծայրամասերում: Տարբերությունները կեպլերյան օրենքներից: Չեզոք ջրածնի ճառագայթումը, դրա ֆիզիկական բացատրությունը: Գալակտիկայում չեզոք ջրածնի բաշխման առանձնահատկությունները: Աստղառաջացման տիրույթներ, աստղասփյուռներ: Միջաստղային գազ և փոշի: Լոյսի միջաստղային կլանումը: Կլանող նյութի բաշխումը Գալակտիկայում: Միջաստղային գազի ֆիզիկական վիճակները: Մութ մոլեկուլյար ամպեր, HI և HII տիրույթներ: Մազերային ճառագայթում, մազերի երևույթը: Աստղերի լոյսի բևեռացման երևույթը:

Արտագալակտիկ աստղագիտություն. Գալակտիկաների հաբլյան դասակարգումը: Տարբեր դասերի գալակտիկաների հիմնական բնութագրերը՝ լուսատվությունները զանգվածները, աստղային կազմը: Զանգված-լուսատվություն հարաբերությունը: Գալակտիկաների պտտման կորերը: Անկայուն երևույթներ գալակտիկաներում: Գալակտիկաների միջուկների ակտիվության երևույթը, արտահոսքեր, շիթեր: Կոմպակտ գալակտիկաներ և դրանց խմբերը: Կապույտ կոմպակտ գալակտիկաներ: Ռադիոգալակտիկաներ, վարկածներ դրանց առաջացման վերաբերյալ:

cD դասի գերհսկաներ, դրանց առանձնահատուկ դիրքը գալակտիկաների կույտերում: Գերմանուշակագույն ավելցուկով գալակտիկաներ, դրանց հայտնաբերման նպատակով կազմակերպված զանգվածային դիտումներ: BL Մոդեստի դասի օբյեկտներ, սպեկտրալ առանձնահատկությունները: Քվազարներ: Ռադիոաղմկոտ և ռադիոլուռ քվազիաստղային օբյեկտներ: Անսովոր և փոխազդող գալակտիկաներ:

Տիեզերքի մեծամասշտաբ կառուցվածքը. Կարմիր շեղման երևույթը և Հաբլի օրենքը: Հաբլի հաստատունի մեծության էվոլյուցիան դիտումների ճշգրտման հետևանքով: Կարմիր շեղման այլ մեկնաբանությունները: Գալակտիկաների խմբեր և կույտեր: Կանոնավոր և անկանոն կույտեր, դրանց բնակչությունների տարբերությունը: Տարբերությունը դաշտի և կույտերի գալակտիկաների միջև: Գալակտիկաների տեսակների բաշխումը կույտերում: Գալակտիկաների սեգրեգացիան կույտերում ըստ ձևաբանական դասերի: Վիրիալի թեորեմի կիրառումը գալակտիկաների կույտերի համար, արագությունների դիսպերսիայի չափը: Մութ նյութի գոյության վարկածի առաջարկման հիմքը: Գալակտիկաների Տեղական խումբը, գալակտիկաների տեսակները, դրանց բաշխումը և արագությունները Տեղական խմբում: Գալակտիկաների գերկույտեր: Տիեզերքի մեծամասշտաբ կառուցվածքը, գալակտիկաների կույտերից կազմված «թելիկներ», «պատեր»: Մնացորդային ճառագայթում, դրա առաջացման ընդունված վարկածը, գիտափորձեր դրա անհամասեռությունների հայտնաբերման նպատակով: Տիեզերքի արագացող ընդարձակման երևույթը, դրա հայտնաբերումը, վարկած մութ էներգիայի վերաբերյալ, դրա չափաբաժինը Տիեզերքի զանգված-էներգիա ընդհանուր պաշարում: Տիեզերաբանություն: Վարկածներ գալակտիկաների առաջացման և էվոլյուցիայի վերաբերյալ:

Դիտողական աստղագիտության սարքավորումներ և մեթոդներ.

Աստղադիտակների տեսակները, դրանց հիմնական նպատակները, կառուցվածքը և աշխատանքի առանձնահատկությունները: Դիտակի լուծող ուժը: Մեծ դաշտով դիտակներ: Ակտիվ և արապտիվ օպտիկա: Ճառագայթման ընդունիչներ: Լուսանկարչական գրանցում, CCD մատրիցաներ: Ռադիոաստղադիտակներ: Լուսաչափական դիտումների և չափումների հիմունքները: Լուսազտիչներ, ստանդարտ գույներ: Գույնի գնահատում, գույնի ցուցիչ: Սպեկտրալուսաչափական սարքավորումներ: Տեսագծային արագության չափում: Սպեկտրալ անալիզ: Եռաչափ ասպեկտրալուսաչափության հիմունքները: Արտամթնոլորտային աստղագիտական դիտակներ, դրանց առավելությունները: Ինֆրակարմիր, ուլտրամանուշակագույն, ռենտգենյան և գամմա աստղադիտարաններ:

ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

1. А.В.Засов, К.А.Постнов, Общая астрофизика, Фрязино, 2006.
2. Д.Я.Мартынов, Курс общей астрофизики, Москва, 1988.
3. Э.В. Кононович, В.И. Мороз, Общий курс астрономии, М, 2004.
4. П.И. Бакулин, Э.В. Кононович, В.И. Мороз, Курс общей астрономии, 1983.
5. В.В.Соболев, Курс теоретической астрофизики, Москва, 1985;
6. Т. Padmanabhan, Theoretical Astrophysics, Cambridge University Press, 2005.
7. П.Г. Куликовский, Звездная астрономия. М.: Наука, 1985.
8. Протозвезды и планеты, под. ред. Т. Герелса, Москва, 1982.
9. Б.А. Воронцов-Вельяминов, Внегалактическая астрономия, М., 1985.
10. С.А. Каплан, С.Б.Пикельнер, Физика межзвездной среды. М.: Наука, 1979.
11. Д.Я. Мартынов, Курс практической астрофизики, Москва, 1977.
12. В.А.Амбарцумян, Философские вопросы науки о вселенной, Ереван, 1973.