

ӘЛ-ФАРАБИ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

А.С. Нысанбаева

АТМОСФЕРАДАҒЫ ОПТИКАЛЫҚ
ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛІК ҚҰБЫЛЫСТАР

Оқу құралы

Алматы
«Қазақ университеті»
2023

ӘОЖ 551.51

КБЖ 26.233

Н 90

Баспаға әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті жанындағы Республикалық оқу-әдістемелік кеңесінің Оқу-әдістемелік бірлестігінің және «Қоршаған орта» секция мәжілісінің шешімімен Қазақстан Республикасының жоғары және жоғары оқу орнынан кейінгі білім беру ұйымдарына пайдалануға ұсынылған (№ 3 хаттама 29 желтоқсан 2022 жыл)

Пікір жазғандар:

география ғылымдарының кандидаты, доцент **С.С. Байшоланов**
PhD докторы, география ғылымдарының кандидаты **А.С. Мадібеков**
география ғылымдарының кандидаты **А.Н. Мунайтпасова**

Нысанбаева А.С.

Н 90 Атмосферадағы оптикалық және электрлік құбылыстар: оқу құралы / А.С. Нысанбаева. – Алматы: «Қазақ университеті», 2023. – 170 б.

ISBN 978-601-04-6464-3

Бұл оқу құралында «Атмосферадағы оптикалық және электрлік құбылыстар» пәні бойынша теорияның негіздері мен игеруге арналған бақылау сұрақтары берілген. Оқу құралында атмосферадағы оптикалық және электрлік құбылыстар қарастырылады. Берілген дәрістердің мазмұндамасы осы курсқа қажетті физика-математикалық қолжетімділігін, материалдың толықтығы мен көрнекілігін қамтамасыз етеді.

Оқу құралы «Метеорология» мамандығы бойынша студенттерге және басқа да қызығушылық танытушыларға арналады.

ӘОЖ 551.51

КБЖ 26.233

ISBN 978-601-04-6464-3

© Нысанбаева А.С., 2023

© Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ, 2023

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	3
1-тарау. ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР	5
1.1. Көздің жарықтық қасиеттері	5
1.2. Негізгі фотометриялық (жарықтық) шамалар және олардың өлшем бірліктері.....	8
1.3. Күннің жарықтық сипаттамалары. Атмосферадағы күн жарықтығының әлсіреуі.....	15
2-тарау. ЖАРЫҚТЫҚ КЛИМАТЫ.....	20
2.1. Күндіз жер бетінің жарықтануы.....	20
2.2. Ымырт пен түн кезіндегі жер бетінің жарықтануы	24
3-тарау. АТМОСФЕРАДАҒЫ КӨРІНУ	30
3.1. Көрінуді анықтайтын факторлар. Жарық-ауа теңдеуі	30
3.2. Жарық-ауа теңдеуі.....	32
3.3. Нақты көріну қашықтығы және оның теңдеуі	35
3.4. Метеорологиялық көріну қашықтығы	36
3.5. Бұлттағы, тұман мен жауын-шашындағы метеорологиялық көріну қашықтығы.....	38
3.6. Ымырт пен түнде көріну қашықтығы	42
3.7. Оттардың көріну қашықтығы	44
3.8. Ұшу көріну қашықтығы.....	48
3.9. Қону, ұшып шығу және ұшу кезіндегі көріну қашықтығы	49
4-тарау. АТМОСФЕРАДА ЖАРЫҚТЫҢ ШАШЫРАУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ОПТИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР	56
4.1. Аспан күмбезінің пішіні.....	56
4.2. Аспан күмбезінің түсі мен жарықтығы.....	59
4.3. Таң сәрі.....	65
5-тарау. АТМОСФЕРАДАҒЫ РЕФРАКЦИЯ ЖӘНЕ ОНЫМЕН БАЙЛАНЫСТЫ ҚҰБЫЛЫСТАР	70
5.1. Атмосфера рефракциясы кезіндегі жарық сәулесі траекториясының теңдеуі	70
5.2. Астрономиялық рефракция	74
5.3. Жер рефракциясы	82
5.3.1. Көрінудің геодезиялық қашықтығы.....	83
5.3.2. Көкжиектің кеңеюі және тарылуы	85
5.3.3. Сағымдар.....	89

6-тарау. БҰЛТТАРДАҒЫ, ТҮМАНДАРДАҒЫ ЖӘНЕ ЖАУЫН-ШАШЫНДАҒЫ ОПТИКАЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСТАР	96
6.1. Тамшылар мен кристалдардағы жарықтың сынуы мен шағылысуына байланысты құбылыстар	96
6.1.1. Кемпіркөсак	97
6.1.2. Гало	105
6.2. Тамшылар мен кристалдардағы жарықтың дифракциясымен байланысты құбылыстар	113
7-тарау. АТМОСФЕРАДАҒЫ ЭЛЕКТРЛІК ҚҰБЫЛЫСТАР	119
7.1. Атмосферадағы электрлік құбылыстар	119
7.2. Негізгі электрлік шамалар және олардың өлшем бірліктері	121
7.3. Атмосфераның иондануы	123
7.3.1. Иондардың негізгі сипаттамалары	124
7.3.2. Атмосфера ионизаторлары	127
7.4. Тропосфераның электр өрісі	131
7.5. Тамшылар мен кристалдардың электрлену механизмі	132
7.6. Бұлтсыз немесе аз бұлтты ауа райы кезіндегі электр өрісі	134
7.7. Найзағайлы емес бұлттардың электрлік сипаттамалары	135
7.8. Найзағайлы бұлттардың электр құрылымы	136
7.8.1. Нажағай	138
7.8.2. Нажағай түрлері	139
7.9. Жер атмосферасының жоғарғы қабаттарының электр өрісі	142
7.9.1. Поляр шұғыласы	145
ӘДЕБИЕТТЕР	150
ТЕСТ СҰРАҚТАРЫ	151
СӨЗДІК	163
ТЕСТ СҰРАҚТАРЫНЫҢ ЖАУАПТАРЫ	166

Оқу басылымы

Нысанбаева Айман Сагынбаевна

**АТМОСФЕРАДАҒЫ ОПТИКАЛЫҚ
ЖӘНЕ ЭЛЕКТРЛІК ҚҰБЫЛЫСТАР**

Оқу құралы

Редакторы *К. Сәбит*
Компьютерде беттеген *Н. Базарбаева*
Мұқабаны безендірген *Х. Турсымбекова*

ИБ № 15206

Басуға 16.11.2023 жылы қол қойылды. Пішімі 60x84 ¹/₁₂.
Көлемі 10,62 б.т. Офсетті қағаз. Сандық басылыс. Тапсырыс № 10553.

Таралымы 50 дана. Бағасы келісімді.

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университетінің
«Қазақ университеті» баспа үйі.

050040, Алматы қаласы, әл-Фараби даңғылы, 71.

«Қазақ университеті» баспа үйі баспаханасында басылды.