

**ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ҚЫЗДАР ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
БІЛІКТІЛІКТІ АРТТЫРУ ЖӘНЕ ФОРМАЛДЫ ЕМЕС БІЛІМ
БЕРУ ОРТАЛЫҒЫ**

**«Жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын география сабағында
қолданудың әдістемелік негіздері» атты география пәні мұғалімдерінің
біліктілігін арттыру курсының білім беру бағдарламасы
(80 сағат)**

Бағдарлама авторлары:

Лайсханов Шахислам Узакбаевич
– PhD, қауым. проф. м.а., География
және экология кафедрасы, Абай
атындағы ҚазҰПУ.

Бопиева Айтолқын Нұржанқызы –
1-курс докторант, География
кафедрасы, ҚазҰҚызПУ

Алматы, 2026

1. Жалпы ереже

1. «Жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын география сабағында қолданудың әдістемелік негіздері» тақырыбындағы біліктілікті арттыру курсының бағдарламасы (әрі қарай - Бағдарлама) жалпы білім беретін мекемелердегі география пәні мұғалімдеріне арналған (80 сағ.).

2. Бағдарлама жаңартылған білім беру мазмұны (әрі қарай - ЖББМ) контекстінде Қазақстан Республикасының білім беруді дамытудың негізгі бағыттары мен нормативтік құқықтық актілерінің инновациялық форматына сәйкес мектеп географиясын оқытудағы геоақпараттық технологиялардың қолданбалы негіздері үшін қажетті теориялық білім мен практикалық дағдыларды беруге бағытталған.

2. Глоссарий

Ақпараттық ресурстар – ақпараттық жүйелердегі (кітапхана, мұрағат, фонд, дерекқор, музей және т.б.) жекелеген құжаттар мен құжаттардың жекелеген массивтері.

Геоақпарат (Geoinformation, Spatial information) – құбылыстар мен нысандардың арасында кеңістіктік қатынастардың болуымен сипатталатын, жер бетіндегі объектілер мен құбылыстар туралы мәліметтер мен сипаттамалардың жиынтығы.

Ғарыштық түсірілім – Жер бетін жерсеріктен немесе басқа ұшу аппаратынан түсіру нәтижесінде алынған сурет.

Дешифрлеу – Ғарыштық түсірілімдерден объектілер мен құбылыстарды тану және түсіндіру процесі.

Жалған түсті композиция – Спектралдық арналарды адам көзі көрмейтін түстерге интерпретациялау.

Жерді қашықтықтан зерделеу (ЖҚЗ) – Жер бетінің ерекшеліктерін анықтау және олардың геобиофизикалық қасиеттерін электромагниттік сәуле арқылы зерттеумен айналысатын ғылым саласы.

Жерсерік – Жерді орбита бойымен айналып ұшатын және геокеңістіктік, метеорологиялық немесе байланыс деректерін жинауға арналған жасанды аспан денесі.

Кеңістіктік айырымдылық (resolution) – Суреттегі ең кіші анық ажырайтын объект мөлшері (мысалы, 10 м, 30 м).

Классификация (жіктеу) – Пикселдерді белгілі бір санаттарға бөлу (орман, су, егістік).

ILWIS – Геоақпараттық талдау және ЖҚЗ деректерін өңдеуге арналған бағдарлама.

KazEOSat – Қазақстанның ЖҚЗ мақсатындағы жоғары және орта айырымдылықтағы жерсеріктері.

KazSat – Қазақстанның байланыс және телекоммуникациялық жерсеріктері.

KazSTSat – Төмен орбиталы тәжірибелік ЖҚЗ жерсерігі.

Landsat – АҚШ-тың NASA және USGS агенттіктері бірлесе жүзеге асыратын Жерді қашықтықтан зондтау бағдарламасы; жер жамылғысы мен табиғи ресурстардың ұзақ мерзімді мониторингіне арналған спутниктік жүйе.

Metadata (метадеректер) – Сурет туралы қосымша мәлімет (уақыты, сенсор, координаталар).

NDVI — нормаланған өсімдік индексі, спутниктік немесе әуе түсірілімдеріндегі жақын инфрақызыл (NIR) және қызыл (RED) спектралдық арналардың шағылу мәндерін пайдалана отырып, өсімдіктердің бар-жоғын және олардың физиологиялық күйін сандық түрде бағалайтын индекс.

NDWI – Су объектілерін ерекшелеуге арналған ылғал индексі.

Sentinel – Еуропалық ғарыш агенттігі (ESA) мен Еуропалық комиссияның *Copernicus* бағдарламасы аясында жүзеге асырылған спутниктік миссиялар сериясы; атмосфера, мұхит және құрлық экожүйелерін үздіксіз бақылауға арналған.

Sentinel Hub EO Browser – Sentinel, Landsat суреттерін көруге және өңдеуге арналған веб-платформа.

3. Бағдарлама тақырыптары

Модульдер	Тақырыптары
1. НОРМАТИВТІК-ҚҰҚЫҚТЫҚ	1.1 Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамалық бағыттары
	1.2 ЖББМ жағдайында мұғалімнің қызметін реттейтін нормативтік құқықтық құжаттар
	1.3 География пәнінің типтік (үлгілік) оқу бағдарламаларындағы оқу мақсаттары және ұзақ мерзімдік жоспарлар және оларды жүзеге асыруда ЖҚЗ материалдарының рөлі
2. МАЗМҰНДЫҚ-ПРОЦЕССУАЛДЫҚ	2.1 Жерді қашықтан зерделеу түсінігі және қолданылуы. Жерді қашықтан зерделеудің эволюциясы
	2.2 ЖҚЗ деректерінің түрлері мен сипаттамалары. Спутниктік түсірілім түрлері (ғарыштық, аэро, дрондық түсірілімдер)
	2.3 Жерді қашықтан зерделеу материалдарының классификациясы. Пассивті және активті сенсорлар және сенсорлардың сәулелену көзін қолдану ерекшелігі
	2.4. Әлемдік ғарыш агенттіктерінің жерсеріктері және олардың бейнелеу мүмкіндіктері. Sentinel-2 жерсерігі. Landsat мен Sentinel-2 жерсеріктерінің мүмкіндіктерін зерделеу

	2.5. Жердегі өзгерістерді бақылауға арналған шетелдік ғарыштық платформалар. Растр және вектор деректер
	2.6 «Қазақстан Ғарыш Сапары» ұлттық компаниясы. Қазақстандық жерсеріктердің түрлері
	2.7 Ашық ғарыштық түсірілім платформалары және олардан түсірілімдерді жүктеу: GloVis (USGS). SASPlanet, Sentinel Hub EO Browser
	2.8 SASPlanet бағдарламасындағы ғарыштық түсірілімдер. Sentinel Hub EO Browser платформасы
	2.9 Білім алушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру контекстінде ILWIS бағдарламалық жасақтамасымен танысу
3.ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ	3.1. Ғарыштық дешифрлеу ұғымы. Дешифрлеу белгілері. Жер бетіндегі нысандарды дешифрлеудің физикалық негіздері. ILWIS бағдарламасының интерфейсі және базалық мүмкіндіктері. ILWIS бағдарламасын орнату
	3.2 Визуалды дешифрлеуде қолданылатын негізгі спектралдық арна комбинациялары. ILWIS бағдарламасында қабаттармен жұмыс
	3.3 Ғарыштық түсірілімдерді визуалды дешифрлеу және спектралдық каналдардың комбинациясына қою. Визуалды дешифрлеу
	3.4. Автоматты дешифрлеу түсінігі. Вегетациялық индекстер түрлері. Индекстердің басқа да түрлері. ILWIS бағдарламасында олардың картасын жасау
	3.5. Әуе түсірілім түрлері. Дрондық түсірілімдер және олардың функциясы
	3.6 Дрондардың сипаттамасы. Дрондық түсірілімдер жасау және оларды өңдеу.
4. ВАРИАТИВТІК	4.1 ILWIS немесе QGIS бағдарламасында өсімдік және топырақ жамылғысының жағдайына талдау жасау
	4.1 ILWIS немесе QGIS бағдарламасында су нысандарының жағдайына талдау жасау
	4.2 ILWIS немесе QGIS бағдарламасында жердегі деградациялық процесстерді зерделеу
	4.2 Жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын 10-шы немесе 11-ші сыныптардың география оқулықтарының бөлімдерін оқытуда қолдану: «Картография және геоинформатика», «Табиғатты пайдалану және геоэкология» бөлімдері

4. Бағдарламаның мақсаты, міндеттері және күтілетін нәтижелері

Бағдарлама мақсаты - мектеп географиясын оқытуда жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын қолданудың әдіс-тәсілдерін үйрету.

Бағдарлама міндеттері:

- 1) географиялық білім беруде жерді қашықтықтан зерделеудің қолданбалы негіздерін айқындау;
- 2) мектеп географиясында Жерді қашықтан зерделеу (ЖҚЗ) материалдарын қолдану дағдыларын дамытуға бағытталған;
- 3) Тыңдаушыларды ILWIS бағдарламасында жұмыс істеуге үйрету (қабаттар, атрибут кестелері, растрлық талдау);
- 4) геоақпараттық технологиялар арқылы мәліметтерді іздеу, жинақтау, талдау және тасымалдау және үлгілеу тәсілдерін меңгерту.

Күтілетін оқу нәтижелері.

Курс соңында тыңдаушылар:

- 1) географиялық білім беруде жерді қашықтықтан зерделеу ұғымын, даму кезеңдерін және қолдану салаларын айқындайды;
- 2) география пәніндегі ғарыштық деректердің қолданбалы маңызын, NDVI және басқа индекстердің экологиялық мониторингтегі рөлін түсінеді;
- 3) географиялық білім берудің заманауи технологияларын игеру арқылы білім алушылардың цифрлық білімі артады;
- 4) географиялық мәліметтер базасын құруды және ILWIS бағдарламасында деректерді жүктеу, қабаттармен жұмыс істеуді, спектралдық комбинациялар арқылы визуалды дешифрлеу жүргізуді үйреніп, геоақпараттарды іздестіру, жинақтау, талдау, тасымалдау және үлгілеу тәсілдерін меңгеріп, ақпараттық құзыреттілігі дами түседі.

5. Бағдарламаның құрылымы мен мазмұны

Білім беру бағдарламасы 4 модульден тұрады:

- 1) нормативтік-құқықтық;
- 2) мазмұндық-процессуалдық;
- 3) технологиялық;
- 4) вариативтік.

1-модуль. Нормативтік-құқықтық. Бұл модульде біз Қазақстанның мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023-2029 жылдарға арналған тұжырымдамалық бағыттарын зерделейді, сонымен қатар жалпы білім беретін мектеп жағдайында мұғалімнің қызметін реттейтін ҚР Конституциясы, «Білім туралы» Заң, «Педагог мәртебесі туралы» Заңы және басқа да мұғалімдерінің қызметін реттейтін нормативтік-құқықтық құжаттармен танысады.

География пәні бойынша Үлгілік оқу бағдарламасын жүзеге асыру бойынша ұзақ мерзімді жоспарға жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын

қолдану арқылы оқушының сыни ойлау жүйесін дамытып, пәнге деген қызығушылығын арттыру. Осы модульдың аясында тыңдаушылар құжаттың мақсаты мен міндеттерімен танысады, білім беру жүйесінің ағымдағы жай-күйін талдайды және құзыреттілік тәсіл мен цифрлық технологияларды енгізу сияқты негізгі бағыттардың мазмұны ашылатын болады.

2-модуль. Мазмұндық-процессуалдық. Модульде тыңдаушылар жерді қашықтықтан зерделеу (ЖҚЗ) тұжырымдамасы мен оның қолданылуы, эволюциясы мен қазіргі білім берудегі рөлін зерттейді. Спутниктік түсірілім түрлері – ғарыштық, аэро және дрондық, сондай –ақ растрлық және векторлық деректерді алуды үйренеді. Координаттық жүйелер, Landsat және Sentinel -2 және қазақстандық спутниктердің рөлі туралы толығырақ баяндалып, электромагниттік сәулеленудің диапазонына байланысты бөлінуі, сенсорлардың активті және пассивті сәулелену көздері, активті ЖҚЗ құралдарымен (радар, лидар, лазерлік альтиметр, қашықтық өлшеу құралдары, эхолот, скаттерометр және т.б.) танысады. Сонымен қатар, АҚШ-тың Ұлттық аэронавтика және ғарыш кеңістігін зерттеу басқармасы (NASA) және АҚШ-тың Геологиялық қызметі (USGS) бірігіп басқаратын Landsat бағдарламасы және оның түрлері туралы, жердегі өзгерістерді бақылауда Google Earth Engine және т.б. бағдарламалар арқылы географиялық деректер базасын құру және басқарумен танысады.

3-модуль. Технологиялық. Модульде тыңдаушылар, ғарыштық дешифрлеу ұғымымен, Қазақстандық спутниктердің түрлері және олардың Жерді қашықтықтан зерттеудегі рөлі, сондай-ақ олардың деректерді алу және визуализациялау мүмкіндіктерімен танысады. Тыңдаушылар ILWIS (Integrated Land and Water Information System – Жер және су ресурстары туралы біріктірілген ақпараттық жүйе) бағдарламасындағы атрибуттар қабаттары мен кестелермен жұмысты меңгереді. Мұнда деректерді импорттау, масштабтау, ішкі карталар құру және растрлық карталарды (елдік) маска арқылы қиып алу, растрлық деректерді қайта проекциялау және қайта іріктеу, статистика есептеу, сондай –ақ есептеулерді командалық жолдан немесе скрипт арқылы орындау сияқты мәселелер қарастырылады. Ғарыштық кескіндерді визуалды шифрдан шығару процесін ұйымдастыруды және EO Browser платформасында спектрлік арналардың комбинацияларымен жұмыс істеуді қамтиды. Тыңдаушылар индекстерді есептеу формулалары (мысалы: NDVI, SAVI, EVI, MSAVI, Т.Б.) жер бетіндегі табиғи объектілердің спектрлік қасиеттеріен таныса алады. Сонымен қатар, әуестірілім түрлері, дрондық түсірілімдердің сипаттамасы және олардың функциясымен танысады.

4-модуль. Вариативтік. Бұл модульде, жаттығуға арналған ILWIS бағдарламасында ғарыштық суреттердің шифрын шешуді және талдауды, соның ішінде кескіндерді визуалды және цифрлық интерпретациялау әдісін меңгереді. Модуль тақырыптық өңдеу және нәтижелерді түсіндіру дағдыларын қалыптасыру үшін ILWIS ортасында PROBA-Vegetation NDVI карталарымен жұмыс істеуді қарастырады және география оқулықтарындағы «Географиялық зерттеу әдістері», «Картография және геоинформатика», «Табиғатты пайдалану және геоэкология», «Геоэкономика», «Геосаясат», «Елтану» және

«Адамзаттың ғаламдық проблемалары» бөлімдеріндегі геоақпараттық технологияларды оқытудың әдіс-тәсілдерімен танысады.

6. Оқу процесін ұйымдастыру

Курстар келесі режимде ұйымдастырылады:

Бағдарламаның оқу-тақырыптық жоспары (бұдан әрі-ОТЖ) бойынша курс күндізгі (қашықтан) оқыту режимінде ұйымдастырылады. Оқу курсының ұзақтығы 80 академиялық сағатты құрайды.

Білім беру процесі біліктілікті арттырудың әрекеттік сипатын қамтамасыз ететін оқыту нысандары мен әдістерін қамтиды: дәріс, таңдау бойынша дәрістер, тренингтер, тәжірибелік сабақ, дөңгелек үстел, өзіндік жұмыс.

Тыңдаушылардың кәсіби құзыреттіліктерінің қалыптасу деңгейін анықтау үшін білім беру процесін ұйымдастыру кезінде кіріс және шығыс сауалнамасы қарастырылған. Сауалнама онлайн жүргізіледі (<https://forms.gle/wW4SepLL6TRJm4yYA>).

Тыңдаушылардың білімін бақылау және бағалау мақсатында «Жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын география сабағында қолданудың әдістемелік негіздері» ықшамсабақ» (әрі қарай - Ықшамсабақ) таныстырылымы өткізіледі.

7. Бағдарламаның оқу-әдістемелік қамтамасыз етілуі

«Жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын география сабағында қолданудың әдістемелік негіздері» күндізгі (қашықтықтан, аралас) оқу режиміндегі курстың оқу-тақырыптық жоспары (80 сағат)

№ п/п	Сабақ тақырыбы	Дәріс	Тәжірибелік сабақ	Тренинг	Таңдау дәрісі	Ықшамсабақ	Дөңгелек үстел	Тестілеу	Барлығы
1	НОРМАТИВТІК-ҚҰҚЫҚТЫҚ МОДУЛЬ	6							6
1.1	Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамалық бағыттары	2							2

1.2	ЖББМ жағдайында мұғалімнің қызметін реттейтін нормативтік құқықтық құжаттар	2						2
1.3	География пәнінің типтік (үлгілік) оқу бағдарламаларындағы оқу мақсаттары және ұзақ мерзімдік жоспарлар және оларды жүзеге асыруда ЖҚЗ материалдарының рөлі	2						2
2	МАЗМҰНДЫҚ-ПРОЦЕССУАЛДЫҚ МОДУЛЬ	18	18			4		40
2.1	Жерді қашықтан зерделеу түсінігі және қолданылуы. Жерді қашықтан зерделеудің эволюциясы	2	2					4
2.2	ЖҚЗ деректерінің түрлері мен сипаттамалары. Спутниктік түсірілім түрлері (ғарыштық, аэро, дрондық түсірілімдер)	2	2					4
2.3	ЖҚЗ материалдарының классификациясы. Пассивті және активті сенсорлар және сенсорлардың сәулелену көзін қолдану ерекшелігі	2	2					4
2.4	Әлемдік ғарыш агенттіктерінің жерсеріктері және олардың бейнелеу мүмкіндіктері. Sentinel-2 жерсерігі. Landsat мен Sentinel-2 жерсеріктерінің мүмкіндіктерін зерделеу.	2	2					4
2.5	Жердегі өзгерістерді бақылауға арналған шетелдік ғарыштық платформалар. Растр және вектор деректер.	2	2			2		6
2.6	«Қазақстан Ғарыш Сапары» ұлттық компаниясы. Қазақстандық жерсеріктердің түрлері.	2	2					4
2.7	Ашық ғарыштық түсірілім платформалары және олардан түсірілімдерді жүктеу: GloVis (USGS). SASPlanet, Sentinel Hub EO Browser	2	2			2		6

2.8	SASPlanet бағдарламасындағы ғарыштық түсірілімдер. Sentinel Hub EO Browser платформасы	2	2						4
2.9	Білім алушылардың функционалдық сауаттылығын арттыру контекстінде ILWIS бағдарламалық жасақтамасымен танысу	2	2						4
3	ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МОДУЛЬ	8	18	2			1	1	30
3.1	Ғарыштық дешифрлеу ұғымы. Дешифрлеу белгілері. Жер бетіндегі нысандарды дешифрлеудің физикалық негіздері. ILWIS бағдарламасының интерфейсі және базалық мүмкіндіктері. ILWIS бағдарламасын орнату.	2	4						6
3.2	Визуалды дешифрлеуде қолданылатын негізгі спектралдық арна комбинациялары. ILWIS бағдарламасында қабаттармен жұмыс	1	2						3
3.3	Ғарыштық түсірілімдерді визуалды дешифрлеу және спектралдық каналдардың комбинациясына қою. Визуалды дешифрлеу	2	4				1		7
3.4	Автоматты дешифрлеу түсінігі. Вегетациялық индекстер түрлері. Индекстердің басқа да түрлері. ILWIS бағдарламасында олардың картасын жасау	1	4						5
3.5	Әуе түсірілім түрлері. Дрондық түсірілімдер және олардың функциясы	1	2					1	4
3.6	Дрондардың сипаттамасы. Дрондық түсірілімдер жасау және оларды өңдеу.	1	2	2					5
4	ВАРИАТИВТІК МОДУЛЬ				4				4
	ILWIS немесе QGIS бағдарламасында өсімдік және								

4.1	топырақ жамылғысының жағдайына талдау жасау				2				2
	ILWIS немесе QGIS бағдарламасында су нысандарының жағдайына талдау жасау								
4.2	ILWIS немесе QGIS бағдарламасында жердегі деградациялық процесстерді зерделеу				2				2
	Жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын 10-шы немесе 11-ші сыныптардың география оқулықтарының бөлімдерін оқытуда қолдану: «Картография және геоинформатика», «Табиғатты пайдалану және геоэкология» бөлімдері								
	БАРЛЫҒЫ	32	36	2	4	4	1	1	80

Ескерту: Курстың бір академиялық сағаты 45 минутты құрайды. (педагогтердің біліктілігін арттыру курстарын ұйымдастыру және өткізу, сондай-ақ педагог қызметін курстан кейінгі сүйемелдеу қағидаларына сәйкес. Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2023 жылғы 7 тамыздағы № 249 бұйрығы).

8. Оқу нәтижелерін бағалау

Тыңдаушылардың геоақпараттық құзыреттілігінің қалыптасу деңгейін анықтау үшін «Жерді қашықтықтан зерделеу материалдарын география сабағында қолданудың әдістемелік негіздері» (әрі қарай - Ықшамсабақ) таныстырылымы өткізіледі.

1) «Ықшамсабақ» таныстырылымы

Мақсаты – осы біліктілікті арттыру бағдарламасының модульдерін меңгеру нәтижелері бойынша жерді қашықтықтан зерделеу материалдарының қолданбалы негіздерін түсіну мен қолдануын бағалау.

«Ықшамсабақ» таныстырылымын бағалау критерийлері (5 слайдтан артық емес):

«Ықшамсабақ» таныстырылымын бағалау бойынша қорытынды ең жоғары – 15 балл.

Таныстырылым келесі өлшемдер арқылы бағаланады: 0 – дәлелдемелер ұсынылмады, 1 – дәлелдемелер әлсіз, 2 – дәлелдемелер күшті, 3 – дәлелдемелер өте күшті (әрбір критерий бойынша максималды балл - 3).
Таныстырылымның ұзақтығы: 5-7 минут)

№	Бағалау критерийлері	Баллдар	Қорытынды
---	----------------------	---------	-----------

		0	1	2	3	
1	Жерді қашықтықтан зерделеу материалдары деректері дұрыс көрсетілген					
2	Ерекшелігі қарастырылады, әдістемелік аспект туралы түсінік байқалады					
3	Жұмыстағы қиындықтарды саралау педагогтың қызметі мен өзін-өзі дамытуымен тікелей байланысты					
4	Педагогтың қызметі өзін-өзі дамытуымен байланысты					
5	Педагогтың өзін-өзі дамытуының кемінде 2 қадамы әзірленді					
Қорытынды балл (max – 15 балл)						

9. Курстан кейінгі қолдау

1. Мұғалімдерге жыл бойы семинарлар, вебинарлар, он-лайн консультациялар өткізу түрінде әдістемелік қолдау көрсетіледі. Консультацияларды әртүрлі байланыс құралдарын (e-mail, мессенджерлер, әлеуметтік желілер (WhatsApp және т.б.), сервистер (Google - Duo, Hangouts және т. б.), Интернет – платформаны қолдана отырып өткізу;
2. Конференцияларға, семинарларға қатысуға, дөңгелек үстелдерде сөз сөйлеу тарту;
3. Кәсіби конкурстарға қатысу (облыстық, республикалық деңгейдегі);
4. Сараптама тобының құрамына қатысу (жұмыстар және т. б.);
5. Облыстық, республикалық және халықаралық деңгейдегі басылымдарда, БАҚ-та ғылыми-әдістемелік мақалалар жариялау (авторлық бірлестікте болуы мүмкін).

10. Негізгі және қосымша әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер:

1. Қазақстан Республикасында мектепке дейінгі, орта, техникалық және кәсіптік білім беруді дамытудың 2023 – 2029 жылдарға арналған тұжырымдамасын бекіту туралы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2023 жылғы 28 наурыздағы № 249 қаулысы.
2. «Білім туралы» Қазақстан Республикасының Заңы (27.07.2007ж. № 319-III, Қолданыстағы өзгерістер және толықтыруларымен)
3. «Мектепке дейінгі тәрбие мен оқытудың, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта, техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім берудің мемлекеттік жалпыға міндетті стандарттарын бекіту туралы» (ҚР Оқу-

ағарту министрінің 2022 жылғы 3 тамыздағы № 348 бұйрығы, 23.09.2022 ж. № 406 бұйрығымен енгізілген өзгерістерімен) /
<https://adilet.zan.kz/kaz/docs/V2200029031>

4. «Жалпы білім беру ұйымдарына арналған жалпы білім беретін пәндердің, бастауыш, негізгі орта және жалпы орта білім деңгейлерінің таңдау курстарының үлгілік оқу бағдарламаларын бекіту туралы» (Қазақстан Республикасы Оқу-ағарту министрінің 2022 жылғы 16 қыркүйектегі № 399 бұйрығына өзгерістер енгізу туралы. URL: <https://uba.edu.kz/qaz/metodology/4>

5. Ali I., Greifeneder F., Stamenkovic J., Neumann M., Notarnicola C. Review of machine learning approaches for biomass and soil moisture retrievals from remote sensing data //Remote Sensing. – 2015. – Vol. 7 (12). – С. 16398-16421. <https://doi.org/10.3390/rs71215841>

6. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of geographical information systems. Oxford University Press.

7. Campbell J. B., Wynne R. H. Introduction to remote sensing. – Guilford press, 2011. – 667 б.

8. Clevers, J.G.; Gitelson, A.A. Remote estimation of crop and grass chlorophyll and nitrogen content using red-edge bands on Sentinel-2 and -3. Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf. 2013, 23, 344–351.

9. Copernicus Open Access Hub платформасы. URL: <https://scihub.copernicus.eu/>

10. De Jong S. M., Van der Meer F. D., Clevers J. Basics of remote sensing //Remote sensing image analysis: Including the spatial domain. – 2004. – С. 1-15. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-2560-0_1

11. Gebremedhin, M. A., Kahsay, G. H., & Fanta, H. G. (2018). Assessment of spatial distribution of aridity indices in Raya Valley, northern Ethiopia. Applied Water Science, 8(217). <https://doi.org/10.1007/s13201-018-0868-6>

12. Google Earth Engine (GEE) платформасы. URL: <https://earthengine.google.com/>

13. Google Earth платформасы. URL: <https://earth.google.com/web>

14. Gorelick N., Hancher M., Dixon M., Ilyushchenko S., Thau D., Moore R. Google Earth engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. // Remote Sens. Environ. – 2017. – Vol. 202. – P. 18–27

15. ILWIS - Remote Sensing and GIS software. URL: <https://www.itc.nl/ilwis/>

16. Johary R., Révillion C., Catry T., Alexandre C., Mouquet P., Rakotoniaina S., Pennober G., Rakotondraompiana S. (2023). Detection of Large-Scale Floods Using Google Earth Engine and Google Colab. // Remote Sensing. – 2023. – Vol. 15(22). – P. 5368. <https://doi.org/10.3390/rs15225368>

17. KazSat-1. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/KazSat-1> (жүгіну күні: 12.08.2025)

18. KazSTSAT. URL: <https://cyclowiki.org/wiki/KazSTSAT> (жүгіну күні: 12.08.2025)

19. Landsat 9. <https://innoter.com/sputniki/landsat9/>

20. Lewis A., Lymburner L., Purss M.B.J., Brooke B., Evans B., Ip A., Dekker A., Irons J.R., Minchin S., Mueller N., et al. Rapid, high-resolution detection of

environmental change over continental scales from satellite data—the Earth Observation Data Cube. // Int. J. Digit. Earth. - 2016. – Vol. 9. – P. 106–111. <https://doi.org/10.1080/17538947.2015.1111952>.

21. Madry S. Introduction and history of space remote sensing // Handbook of satellite applications. – 2017. – С. 823. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7671-0>

22. Mehmood H., Conway C., Perera D. Mapping of Flood Areas Using Landsat with Google Earth Engine Cloud Platform. // *Atmosphere*. – 2021. – Vol. 12(7). – P. 866. <https://doi.org/10.3390/atmos12070866>

23. Sentinel-2A, 2B. URL: <https://innoter.com/sputniki/sentinel-2a-2b/>

24. USGS EarthExplorer платформасы. URL: <https://earthexplorer.usgs.gov/>

25. Wulder M.A., Masek J.G., Cohen W.B., Loveland T.R., Woodcock C.E. Opening the archive: How free data has enabled the science and monitoring promise of Landsat. // *Remote Sens. Environ.* – 2012. – Vol. 122. – P. 2–10.

26. Біз жұмыс істейтін ғарыш серіктері. <https://www.gharysh.kz/saytkz2022/infrastruktura/ksdzzkz/>

27. Данные дистанционного зондирования Земли. URL: <https://innoter.com/services/dannye-dzz/> (жүгіну күні 23.03.2025)

28. Дистанционное зондирование земли: приборы и применение. URL: <https://eos.com/ru/blog/distanczionnoe-zondirovanie-zemli/> (жүгіну күні 23.03.2025)

29. Қазақстан Ғарыш Сапары. URL: <https://kk.wikipedia.org> (жүгіну күні: 12.08.2025)

30. Лабутина И.А. Дешифрирование аэрокосмических снимков: учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Аспект-Пресс, 2004. - 184 с.

31. Миссии Landsat. URL: <https://www.usgs.gov/landsat-missions>

32. Общедоступные космические снимки и данные. Получение бесплатных снимков со жерсеріков // Иннотер (innoter.com). – (дата публикации не указана); URL: <https://innoter.com/articles/poluchenie-besplatnykh-snimkov-so-sputnikov/> (доступ 29.08.2025).

33. Савиных В.В., Цветков В.Я. Геоинформационный анализ данных дистанционного зондирования. – М.: Картгеоцентр – Геодезиздат, 2001. 228 с.

34. Бешенов Б.Н. Организация и использование информационных ресурсов // Информационные ресурсы России. – 2015. - №4. – С. 21-26.

35. Тлеубергенова К.А., Лайсханов Ш.У. Географияны оқыту әдістемесі/ Оқу құралы. - «Қыздар университеті» баспасы. – 2019. – 214 б.

36. Лайсханов Ш.У., Каймулдинова К.Д., Алиаскаров Д.Т. Геоинформатика: География мамандарын даярлайтын ЖОО студенттеріне арналған оқулық. – Алматы: ОНОН баспасы, 2022. – 198 б.