**«АЭРОҒАРЫШТЫҚ ТҮСІРІЛІМДІ ЦИФРЛЫҚ ӨҢДЕУ» пәні бойынша**

**зертханалық сабақтарды орындауға арналған нұсқаулар**

**Зертханалық сабақтардың мазмұны**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Сабақ | Тақырып | **Өткізу формасы** | **Сабақтың мақсаты және мазмұны** | **Бақылау** |
| **1** | Қашықтан зондтау деректерін қолдану әлеуеті және қиындықтарын талдау | Кіріспе сабақ | Қашықтан зондтаудың негізгі принциптері мен әдістеріне жалпы шолу. Кіріспе сабақ  | Сұрақ - жауап |
| **2** | Ғарыштан тегін жоғары және орташа дәлдіктегі деректердің көздерін қарастыру (жүктеу үшін веб-сайттары бар) | Практикалық жұмыс | Аэроғарыштық суреттерді жүктеуді үйрену және олармен жұмыс | Зерттеу аймағының аэроғарыштық суреті |
| **3** | Радарлық ғарыштық суреттерді жүктеу | Практикалық жұмыс | Радарлық ғарыштық суреттерді жүктеуді үйрену  |  Зерттеу аймағының жүктелген радарлық ғарыштық суреттері |
| **4** | Радиолокациялық спутниктерді қолдану және қолдану аймақтары  | Семинар/практикалық жұмыс | Радиолокациялық спутниктердің түрлерімен танысу, қолдану аясын талдау | Радиолокациялық спутниктерден алуға болатын суреттер |
| **5** | ArcGIS 10.2 бағдарламасында ArcToolbox жинағымен жұмыс жасау | Практикалық жұмыс | ArcToolbox қосымшасының барлық құрал-жабдықтарымен танысу, жұмыс барысында қолдану мүмкіншілігін талдау | ArcToolbox құралдарының мүмкіншіліктерін талдау сұрақ-жауап |
| **6** | ArcGIS 10.2 жүйесінде атмосфералық және геометриялық түзетулер талдау | Практикалық жұмыс | ГАЖ бағдарламасында атмосфералық және геометриялық кескінді түзету әдістерін меңгеру. | атмосфералық және геометриялық кескіні түзетілген дайын суреттер/сұрақ жауап |
| **7** | ArcGIS 10.2 жүйесінде атмосфералық және геометриялық түзетулер талдау | Практикалық жұмыс | ГАЖ бағдарламасында атмосфералық және геометриялық кескінді түзету әдістерін меңгеру. | атмосфералық және геометриялық кескіні түзетілген дайын суреттер/сұрақ жауап |
| **8** | Landsat және Sentinel-2 спутниктерінің суреттерін пайдаланып ArcGIS 10.2-де жіктеу | Практикалық жұмыс | Жер бетіндегі объектілерді спутниктік суреттер арқылы жіктеуді үйрену | Жіктелген спутниктік суреттер |
| **9** | Landsat және Sentinel-2 спутниктерінің суреттерін пайдаланып ArcGIS 10.2-де жіктеу | Практикалық жұмыс | Жер бетіндегі объектілерді спутниктік суреттер арқылы жіктеуді үйрену | Жіктелген спутниктік суреттер |
| **10** | Ауыл шаруашылығы жерлерін бағалауда ЖҚЗ әдістерін талдау | Практикалық жұмыс | Жерлерді бағалауда ЖҚЗ әдістерінің мүмкіншілігін қарастыру, зерттеу аймағына әдістерді қолданып үйрену | Бағалау әдістерін меңгеру бойынша сұрақ-жауап |
| **11** | ArcGIS 10.2 және QGIS бағдарламаларында NDVI, SI, NDWI индекстерін есептеу | Практикалық жұмыс | NDVI, SI, NDWI индекстерімен танысу, практикалық тұрғыдан қолдануды үйрену | Есептелген индекстері бар суреттер |
| **12** | Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер мен ауыл шаруашылығы жерлерінің жіктелуін талдау | Практикалық жұмыс | Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер мен жерлерді түрлері бойынша жіктеуді үйрену, жерді пайдалану мен жер жамылғысының өзгеруін талдау спутниктік суреттерді пайдалану | LULC картасы |
| **13** | Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер мен ауыл шаруашылығы жерлерінің жіктелуін талдау | Практикалық жұмыс | Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер мен жерлерді түрлері бойынша жіктеуді үйрену, жерді пайдалану мен жер жамылғысының өзгеруін талдау спутниктік суреттерді пайдалану | LULC картасы |
| **14** | Жерді пайдалану және топырақ жамылғысының өзгеруін (Land Use and Land Cover Change, LULCC) классификациялау: ArcGIS 10.2 және QGIS бағдарламаларындағы талдау ерекшелігі. | Практикалық жұмыс | Аэроғарыштық суреттерді Land Use and Land Cover Change, LULCC бойынша классификациялау | LULC картасы |
| **15** | Классификацияланған деректерді растрлық форматтан векторлық форматқа түрлендіру | Практикалық жұмыс | Растрлық мәліметтерді векторлық форматқа түрлендіруді үйрену | Векторлық форматта экспортталған карта |

**Зертханалық жұмыс №1: Қашықтан зондтау деректерін қолдану әлеуеті және қиындықтарын талдау**

* Теориялық дайындық:
* Қашықтан зондтаудың негізгі принциптері мен әдістерін үйреніңіз.
* Спутниктік деректер түрлері және оларды пайдалану туралы біліңіз.

Практикалық тапсырма:

* Қызығушылық аймағын таңдаңыз және осы аймақта қашықтықтан зондтаумен жұмыс істегенде қандай мәселелер туындауы мүмкін екенін анықтаңыз (мысалы, бұлттар, бұрмаланулар).

*Сабақтың мақсаты:*

* Қашықтан зондтау деректерінің мүмкіндіктері мен шектеулерін түсіну.
* Кескін ажыратымдылығы, бұлтты қамту, уақыт аралықтары және спектрлік сипаттамалар сияқты негізгі аспектілерді зерттеңіз.

*Тапсырмалар:*

* Қашықтан зондтау тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу жасаңыз.
* Ажыратымдылықтың әртүрлі түрлері (кеңістіктік, уақытша, спектрлік) деректер сапасы мен пайдалану мүмкіндігіне қалай әсер ететінін талқылаңыз.
* Спутниктік мәліметтерді талдау кезінде бұлттылық мәселесін және оны азайту әдістерін қарастырыңыз.

**Зертханалық жұмыс №2: Ғарыштан тегін жоғары және орташа дәлдіктегі деректердің көздерін қарастыру (жүктеу үшін веб-сайттары бар)**

Платформаларда тіркелу:

* USGS Earth Explorer, EOS LandViewer, Copernicus Scihub және ASF арқылы тіркеліңіз.

Деректерді іздеу және жүктеп алу:

* Күні, спутник түрі және географиялық координаттар бойынша іздеу функцияларын пайдалануды үйреніңіз.
* Сіздің қызығушылық аймағыңызға қажетті суреттерді жүктеңіз.

*Сабақтың мақсаты:*

* Оптикалық кескіндерді жүктеп салу үшін USGS Earth Explorer және EOS LandViewer порталдарын тіркеуді және пайдалануды үйреніңіз.

*Тапсырмалар:*

* USGS Earth Explorer және EOS LandViewer веб-сайттарында тіркеліңіз.
* Қызықтыратын аймақ пен уақыт аралығын таңдаңыз.
* Оптикалық кескіндерді жүктеп алыңыз (мысалы, Landsat немесе Sentinel жерсеріктерінен).

**Зертханалық жұмыс №3: Радарлық ғарыштық суреттерді жүктеу**

*Сабақтың мақсаты:*

* Copernicus Scihub және Alaska Satellite Facility сайттарынан радар суреттеріне қол жеткізу және жүктеп алу процесін үйреніңіз.

*Тапсырмалар*:

* Көрсетілген сайттарда тіркеліңіз.
* Деректерді іздеу және сүзу құралдарын зерттеңіз.
* Таңдалған аймақ үшін радар суреттерін жүктеп алыңыз.

**Зертханалық жұмыс №4: Радиолокациялық спутниктерді қолдану және қолдану аймақтары**

Радиолокациялық спутниктер — бұл Жердің беткі қабатын, атмосферасын және теңіздерді бақылау үшін радиолокациялық технологияларды қолданатын жасанды спутниктер. Олар электромагниттік толқындар арқылы мәлімет жинап, тәуліктің кез келген уақытында және ауа райы жағдайына қарамастан жұмыс істей алады.

Қолдану салалары:

Ауыл шаруашылығы: Егістік жерлерді бақылау, өнімділікті болжау. Суару жүйелерінің тиімділігін бағалау.

Экология және табиғатты қорғау: Орман өрттерін ерте анықтау. Жер ресурстарының деградациясын бақылау.

Метеорология және климатология: Ауа райын болжау. Климат өзгерістерін зерттеу.

Теңіз және мұхит мониторингі: Мұздықтардың қозғалысын бақылау. Мұнай төгілуін анықтау және бақылау.

Қалалық жоспарлау: Қалалардың инфрақұрылымын карталау. Табиғи апаттардан кейінгі қалпына келтіру жұмыстарын жоспарлау.

Қорғаныс және қауіпсіздік: Шекараларды бақылау. Әскери операциялар үшін мәліметтер жинау.

Төтенше жағдайлар: Жер сілкіністерінен, су тасқындарынан кейінгі жағдайды бағалау. Табиғи апаттардың салдарын жою бойынша әрекеттерді жоспарлау.

Радиолокациялық спутниктердің негізгі артықшылығы — жоғары дәлдікпен және үздіксіз ақпарат алуға мүмкіндік беруі. Бұл технология әртүрлі салаларда тиімді шешімдер қабылдауға көмектеседі.

**Зертханалық жұмыс №5: ArcGIS 10.2 бағдарламасында ArcToolbox жинағымен жұмыс жасау**

*Сабақтың мақсаты:*

* ArcGIS 10.2 жүйесіндегі Arc Toolbox функционалдық мүмкіндіктерімен танысыңыз.

*Тапсырмалар*:

* Arc Toolbox ішіндегі қолжетімді құралдарды зерттеңіз.
* Таңдалған құралдарды пайдаланып геодеректермен кейбір негізгі манипуляцияларды орындаңыз.

**Зертханалық жұмыс №6-7: ArcGIS 10.2 жүйесінде атмосфералық және геометриялық түзетулер талдау**

*Сабақтың мақсаты:*

* ArcGIS 10.2 жүйесінде атмосфералық және геометриялық кескінді түзету әдістерін меңгеру.

*Тапсырмалар:*

* Атмосфералық және геометриялық түзетудің теориялық негіздерін білу.
* Әрі қарай талдау үшін олардың сапасын жақсарту үшін жүктелген спутниктік суреттерге осы әдістерді қолданыңыз.

**Зертханалық жұмыс №8-9: Landsat және Sentinel-2 спутниктерінің суреттерін пайдаланып ArcGIS 10.2-де жіктеу**

*Сабақтың мақсаты:*

* Жер бетіндегі объектілерді спутниктік суреттер арқылы жіктеуді үйрену.
* Landsat және Sentinel-2 спутниктерінің әртүрлі нұсқаларының спектрлік сипаттамаларын салыстырыңыз.

*Тапсырмалар:*

* Сәйкес кескіндерді жіктеу және жүктеп салу үшін аумақты таңдаңыз.
* ArcGIS 10.2 жүйесінде әртүрлі жіктеу әдістерін зерттеңіз.
* Таңдалған әдістер арқылы жіктеуді орындаңыз және нәтижелерді салыстырыңыз.

**Зертханалық жұмыс №10: Ауыл шаруашылығы жерлерін бағалауда ЖҚЗ әдістерін талдау**

*Сабақтың мақсаты:*

* Ауыл шаруашылығы жерлерін бағалауда ЖҚЗ әдістерін пайдалануды қарастыру
* Белгілі бір аймақты талдау үшін осы әдістерді қолдану

*Тапсырмалар:*

* Жерді бағалаудың негізгі әдістерімен танысыңыз.
* Осы әдістерді талдаңыз және оларды таңдалған ауылшаруашылық аймағын бағалау үшін қолданыңыз.
* Әртүрлі бағалау әдістерінің тиімділігі туралы қорытынды жасаңыз.

**Зертханалық жұмыс №11: ArcGIS 10.2 және QGIS бағдарламаларында NDVI, SI, NDWI индекстерін есептеу**

*Сабақтың мақсаты*:

* Өсімдіктер мен су ресурстарын талдау үшін NDVI, SI, NDWI индекстерін зерттеу және қолдану.

*Тапсырмалар*:

* NDVI, SI, NDWI индекстерінің теориясымен және есептеуімен танысу.
* Бұл индекстерді ArcGIS және QGIS жүйелеріндегі спутниктік суреттерге қолданыңыз.
* Нәтижелерді талдап, таңдалған аймақтың өсімдіктері мен су ресурстарының жағдайы туралы қорытынды жасаңыз.

**Зертханалық жұмыс №12-13 Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер мен ауыл шаруашылығы жерлерінің жіктелуін талдау**

*Сабақтың мақсаты***:**

* Ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлер мен жерлерді түрлері бойынша жіктеңіз.
* Жерді пайдалану мен жер жамылғысының өзгеруін талдау үшін спутниктік суреттерді пайдаланыңыз.

*Тапсырмалар***:**

* Ауылшаруашылық алқаптары мен жерге сәйкес жіктеу әдістерін таңдаңыз.
* Бұл әдістерді ArcGIS және QGIS жүйесіндегі спутниктік деректерге қолданыңыз.
* Алынған мәліметтер негізінде жерді пайдалану мен жер жамылғысының өзгеруін бағалау.

**Зертханалық жұмыс №14. Жерді пайдалану және топырақ жамылғысының өзгеруін (Land Use and Land Cover Change, LULCC) классификациялау: ArcGIS 10.2 және QGIS бағдарламаларындағы талдау ерекшелігі.**

*Сабақтың мақсаты***:**

* Жерді пайдалану және топырақ жамылғысының өзгеруін (LULCC) анықтау үшін ғарыштық суреттерді классификациялау.

*Тапсырмалар:*

* LULCC негіздерін түсіну және ғарыштық суреттерді талдау әдістерімен танысу.
* USGS Earth Explorer немесе Copernicus Open Access Hub сияқты порталдардан ғарыштық суреттерді жүктеу.

**Зертханалық жұмыс №15. Классификацияланған деректерді растрлық форматтан векторлық форматқа түрлендіру**

*Сабақтың мақсаты:*

* Растрлық мәліметтерді векторлық форматқа түрлендіруді үйрену.
* Жасырын деректер арқылы ландшафттағы өзгерістерді қадағалау.

*Тапсырмалар:*

* ArcGIS және QGIS жүйелерінде растрлық деректерді векторлық деректерге түрлендіру әдістерін үйреніңіз.
* Бұрынғы жіктелген деректерге түрлендіруді орындаңыз.
* Жерді пайдалану өзгерістерін бақылау және талдау үшін векторлық деректерді пайдаланыңыз.