

**Ө.ЖӘНІБЕКОВ атындағы ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН  
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ФАКУЛЬТЕТІ**

**ГЕОГРАФИЯ КАФЕДРАСЫ**

**ТАСҚАРАЕВА К.А., КАРАБАЕВА А.М.**

**«КАРТОГРАФИЯ ЖӘНЕ ТОПОГРАФИЯ НЕГІЗДЕРІМЕН»  
пәнінен**

**ОҚУ ҚҰРАЛЫ**

**ШЫМКЕНТ 2024ж.**

## УДК 372.8:91

Ө.Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің Академиялық кеңестің шешімімен баспадан шығаруға ұсынылған (хаттама №4 27.10.2021ж.)

Пікір жазғандар:

**Кенжебай Р.Н.** - Педагогика ғылымдарының кандидаты, М.Әуезов атындағы ОҚУ «Биология және география» кафедрасының доценті.

**Мырзалиева З.К.**- География ғылымдарының кандидаты, ОҚМПУ, «География» кафедрасының меңгерушісі.

Таскараева К.А., Карабаева А.М.

Картография және топография негіздерімен: Жоғары оқу орнының студенттеріне арналған оқу құралы. Шымкент, 2024ж. – 125б.

«Картография және топография негіздері» оқу құралы 6В01506-«География мұғалімін даярлау» және 6В01511-«География-тарих мұғалімін даярлау» білім беру бағдарламасына сәйкес құрастырылған, жоғары оқу орындарының білім алушыларына арналған.

Оқу құралында географиялық карталардың проекциялары, мазмұнының ерекшеліктері, картографиялық жинақтаудың түрлеріне, карталарды құрудың дәстүрлі және қазіргі заманауи әдістері қарастырылған. Сол сияқты, топографиялық карталардың қасиеттері, пайдалану әдістері, ірі және орта масштабты карталардың номенклатурасы жер бетінде қашықтықтан жүргізілетін түсірулердің түрлеріне, географиялық нысандар мен құбылыстарды кескіндеу ерекшеліктеріне талдау жасалған. Жергілікті жерде жүргізілетін далалық жоспарлы, биіктіктік және жоспарлы-биіктіктік түсірулердің түрлері қашықтықтан түсіру әдістері, олардың топографиялық және ұсақ масштабты карталарды құрудағы алатын орнын айқындайтын негізгі түсініктер жайлы мағлұматтар берілген.

## Мазмұны

<b>Кіріспе</b> .....	4
Лекция №1. Картография және топография пәні, міндеттері және олардың басқа ғылым салаларымен байланысы .....	4
Лекция №2. Географиялық карта және олардың қасиеттері .....	6
Лекция №3. Глобус – жердің дәл үлгісі.....	8
Лекция №4. Географиялық атлас және оларды жіктеу. Масштаб .....	10
Лекция №5. Картографиялық проекциялар және оның түрлері.....	14
Лекция №6. Географиялық координаттар жүйесі .....	16
Лекция №7. Картографиялық шартты белгілері .....	20
Лекция №8. Географиялық картадағы жазулар .....	22
Лекция №9. Картографиялық генерализация .....	22
Лекция №10,11. Картографиялық бейнелеудің әдістері мен жолдары .....	22
Лекция №12. Жалпы географиялық карталар. Тақырыптық карта.....	30
Лекция №13. Топографиялық карталардың геодезиялық негіздері.....	30
Лекция №14. Жер бетінде және қашықтықтан түсіру .....	30
Лекция №15. Картадағы құбылыстардың таралуы мен олардың өзара байланысын анықтау .....	30
<b>Білімді бекітуге арналған сұрақтар мен тапсырмалар</b> .....	40
<b>Студенттердің білімдерін тексеруге арналған тест тапсырмалары</b> .....	40
<b>Картографиялық түсініктер сөздігі</b> .....	40

## Кіріспе

«Картография және топография негіздерімен» пәні – табиғат пен қоғамның құбылыстарын географиялық картамен басқа да картографиялық өнімдермен кескіндеу және оларды құру, пайдалану әдістемелері туралы ғылым. Картографияның жетістіктері карталарда атластар мен глобустарда көрініс тапқан. Картография бойынша ғылыми зерттеулер Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясында, жоғары оқу орындары мен картографиялық кәсіпорындарында жүргізіледі.

Әрбір географиялық картаның атқаратын қызметі болады. Оны ғылым мен білімнің, өндірістің белгілі бір салаларындағы мамандар, туристік таным жорықтың жетекшілері, оқушылар маңызды ақпарат көзі ретінде қолданады. Картаны құрушылар кескіндейтін аумақты терең зерттеп оқып үйренген сайын сола аумақта орналасқан нысандар мен құбылыстардың ерекшеліктері айқын ашылып көрсетіле түседі.

*Пәнді оқытудың мақсаты:*

географиялық карта, карта түрлері, оларды пайдалану ерекшеліктерін, картадағы бұрмаланулар, олармен жұмыс істеу барысында ескерту түсініктерімен таныстыру, географиялық карталардың басты қасиеттері мен ерекшеліктерін ашып көрсету, олардың алуан түрлілігін көрсету, карталармен жұмыс істеудің жолдары мен әдістерін анықтау.

*Пәнді меңгерудің міндеттері:*

- географиялық карталар мен пландар бойынша жалпы білімі мен түсінігін көрсете білу;
- географиялық карта, карталардың түрлері, оларды пайдалана білу ерекшеліктері туралы білуді жүзеге асыру;
- карталардың басты қасиеттері мен ерекшеліктерін ашып көрсете білу;
- топографиялық карталармен жұмыс істеудің жолдары мен әдістерін меңгеру;
- географиялық білімдерді өз беттерінше іздестіру және оны алу қабілетін дарыту, гуманистік бағдар қалыптастыру;
- пәнаралық және пәнішілік байланыстарды қамтамасыз ету, өзінің іс-әрекетін табиғат және қоғамның қажеттіліктері мен мүдделеріне сәйкестендіруге үйрету;

«Картография және топография негіздерімен» пәнін оқыту студенттердің білімін, іскерлігін, зияткерлік қабілетін, ерік-жігерін, көңіл-күйін, оқуға деген ынтасын және басқа да танымдық қабілеттерін дамытып, олардың ойының дамуына ықпал етеді, көзқарасын қалыптастырады, білімді алуды қамтамасыз етеді.

## **Лекция №1. Картография және топография пәні, міндеттері және олардың басқа ғылым салаларымен байланысы**

- 1.Картография және топография пәні, міндеттері.*
- 2.Картографияның басқа ғылымдармен байланысы.*
- 3.Картографияның даму тарихы.*

Картография деген табиғаттың және қоғамның құбылыстарын географиялық картада бейнелеу тағыда осы бейнелердің қасиеттері, олардың жасалу әдістерімен, пайдалану туралы ғылым.

Картография өзінің құрылымы бойынша картографиялық пәндер жүйесі болып табылады, оның құрамдас бөліктері:

Картатану – географиялық карта және оның қасиеттері туралы ғылым, оның құрамына картографияның тарихы және карталарды пайдалану әдістері кіреді;

Картографиялық информатика – карталардың жүйелендіру мәселелерін, оларды талдау, баға беру, сақтау және таратуымен шұғылданады;

Математикалық картография – жер бетін карта парағында географиялық орнын бейнелеуде дәлдігін қамтамасыз етеді, мәселесін шешеді;

Картоматерия – карта бойынша өлшеу тәсілдері мәселелерін қарастырады.

Сонымен қатар бұл курста геодезия мен топография пәндерінің негізгі мәселелері қарастырылады. Геодезия – жердің немесе оның жекелеген бөліктерінің пішіні мен көлемін карта мен пландарға түсіру, сол сияқты адамның инженерлік қызметінің сан алуан міндеттерін атқару мақсатында жер бетін өлшеу әдістерін зерттейтін ғылым.

Топография – жер бетін өлшеу әдістерін жасап, оның негізінде ірі масштабты немесе топографиялық карталар түзетін ғылым.

Адамзатты көне заманнан бастап Жердің өлшемі қызықтыра бастаған. Сол себепті бұл өшемді анықтауға ат салысқан ойшылдар болды. Солардың ішіндегі ең айтулы анықтау б.з.б. III ғасырда өмір сүрген Киреналық Эратосфенге тән болды.

Ол өзінің өлшеулерін өзі өмір сүрген Египетте (Мысыр) жүргізді. Жаздыгүні Күн төбеге келгенде (зенитте) Сиена (қазіргі Асуан қаласы) қаласындағы ең терең құдықтардың түбіне күн сәулесі түсіп, жарықтатын. Сонымен бірге сол күні Сиенадан солтүстікте орналасқан Александрия қаласында болса, Күн сәулелері бұрыш жасап түсіп, терең құдықтарды жарыта алмайтын. Осы сұраққа жауап табу барысында Эратосфен бұрыш өлшеуге арналған өз қолынан шыққан құрал – скафисті қолданды. Скафис жарты шар (сфера) тәріздес ыдыс болып оның ортасында гноман (түс сызығын өлшеуде қолданатын)

орналастырылған болып, ыдыстың табанында бұрыштардың градустық өлшемі болды.

Ол алғаш Сиенада зенитте тұрғанда скафис өлшемі  $0^\circ$  тең болған болса, Александрия қаласында бұл көрсеткіш  $7,2^\circ$  тең болған. Осыған негізделген Эратосфен  $7,2^\circ$  бұл шар тәріздес Жердің ( $360^\circ$ )  $1/50$  бөлігіне тең болады деп анықтады. Көне қашықтықты өлшем бірлігі бойынша Сиена мен Александрия арасы шамамен 5000 стадия тең болған. Әр стадия шамада қазіргі 158 м тең еді. Сонда егерде екі қала арасы  $7,2^\circ$  немесе Жер шарының  $1/50$  болса, 5000 стадияны 50 көбейту қажет болады. Шыққан нәтиже 250 000 стадия болады. Ал оны қазіргі метрге айландыру үшін 250 000 стадияны 158 метрге бөлеміз. Ол 39 500 000 м немесе 39 500 км тең болады. Ол қазір айтып жүрген экватордың ұзындығы 40 000 км деп айтып жүрген өлшемнен 500 км (1,3 %) қателеседі.

Орта ғасыр картография саласында дамытуда голландық Гергард Меркатор (шын аты-жөні Кремер) (1512-1594) болды. Ол өз заманына озық есептелген картографиялық проекциялардың авторы есептеледі. Ол - цилиндрлік тең бұрышты проекция болып, кейіншелік «Меркатор проекциясы» деп аталды. Оның 1595 жылы, өзі қайтыс болғаннан кейін шыққан «Атлас» деп атаған карталар жинағы басылып шықты. Еңбегінің кіріспесінде география ілімінің мақсаты мен міндеттерін атап өтті.

Орта ғасырлардағы тамаша карталардың ішінде ең таң қаларлық карта түрк картографы Берия Рейстің әлем картасы (1492 жылы анықталған) болады. Ол шамада 1492 жылы жасалған болып, онда Солтүстік және Оңтүстік Америка дәл көрсетіледі. Одан тысқары Антарктида материгінің Ханшайым Мод жері ешқандай мұз құрсауынсыз кескінделген. Бізге мәлім болғандай, Антарктида материгін соңғы мұз басу осыдан 8 мың жылдай бұрын болған. Ал Америго Веспуччи бұл материктің жаңа материк деп осы 16 ғасырдың басында Х. Колумбтың қатесін енді дұрыстаған кез еді.

Бұл әлем картасында полюстерден меридиандар күн сәулесі сияқты тарап, экватор сызығы қазіргі өлшемнен 100 км айырмашылық етеді. Географиялық карта жер бетінің моделі болып табылады, яғни нақтылықты белгілер арқылы көрсетілген модель. Картографиялық модельдердің маңызыды қасиеттері және көрнекілік.

К.А. Салищев - белгілі картограф географиялық карталардың төрт функциясын ажытаратады:

1. Коммуникативтік функциясы – картаны мәліметтер дерегі ретінде пайдалану, яғни информация жеткізу, демек карта информация қоры болып келеді;

2. Оперативтік функциясы – карта арылы қолданбалы мәселелерді шешу, мысалы, навигацияда, жол салуда т.с.с.;

3.Картаның тану функциясы – картадан білім алуды түсінеміз (мамандар, студенттер, оқушылар үшін);

4.Картаның божау функциясы – зерттеп жатқан құбылыстардың бағытын анықтау үшін.

Географиялық карталарды талдау негізінде белгілі бір құбылысты зерттеу, картографиялық зерттеу әдісі деп аталады.

### **Бақылау сұрақтары:**

1.

2.

3.

### **Білімді бекітуге арналған сұрақтар мен тапсырмалар**

1.Мемлекеттік геодезиялық тірек торларының атқаратын қызметі мен түрлерін анықтаңыз.

2.Тұйықталған теодолиттік түсірудің негізгі кезеңдерін, алдыңғы және кейінгі нүктелердің арақашықтығын, көлденең және тік бұрыштарын өлшеу әдістерін ашып көрсетіңіз.

3.Теодолиттік тірек торларын құру және түсіру нәтижелерін камералық өңдеу жұмыстарын қалай жүргізеді?

4.Геометриялық, тригонометриялы және физикалық нивелирлеу барысында көршілес екі нүктенің бір-бірінен өзара биіктігі қалай анықталады?

5.Мензульдық түсірудің негізгі кезеңдерін, тірек нүктелерінің арақашықтығын, көлденең және тік бұрыштарды өлшеу әдістерін атаңыз.

6.Аэрофототүсірілімдерді дешифрлеудің негізгі кезеңдерін, табиғи және әлеуметтік-экономикалық маңызы бар нысандарды тану әдістерін анықтаңыз.

7.Аэрофототүсіру материалдары бойынша топографиялық карталарды құрудың негізгі кезеңдерін атаңыз.

8. Көп аймақты ғарыштық түсірілімдердің мәнін, олардың аумақты аудандастыру мен тақырыптық және жалпы географиялық карталарды құрудағы маңызын ашып көрсетіңіз.
9. Ғарыштық түсірілімдер картографияның дамуында қандай рөл атқарады?
10. Картаны басып шығару бағдарламасы қандай қызмет атқарады?
11. Дерек көзі болып табылатын карталардан бейнелерді құрылатын түпнұсқаға көшіру үшін қандай тәсілдер қолданылады?
12. Дәстүрлі технологиялармен ұсақ масштабты карталарды жасау үрдісі қандай негізгі кезеңдерді қамтиды?
13. Электронды баспа жүйелері қандай құрамдас бөліктерден тұрады?
14. Электронды баспа жүйелерінің көмегімен картаның мазмұнының элементтерін қабаттары бойынша векторлау қандай қызмет атқарады?
15. Картографияда геоақпараттық жүйелердің базасындағы технологияны қандай мақсатта пайдаланады?
16. Жергілікті жердегі сызықтарды бағдарлау дегеніміз не?
17. Географиялық (нағыз) және магниттік азимуттардың бір-бірінен айырмашылығы неде? Магниттік азимуттан географиялық (нағыз) азимутқа қалай өтуге (ауысуға) болады?
18. Дирекциондық бұрыш дегеніміз не және ол қандай шекте өлшенеді?
19. Дирекциондық бұрыштар румбқа қалай өтуге (ауысуға) болады?
20. Жергілікті жерде бағдардаудың негізгі түрлерін, картаны жұмысқа дайындаудың негізгі кезеңдерін анықта.

### Студенттердің білімдерін тексеруге арналған тест тапсырмалары

1. Топографиялық-геодезиялық түсіру жұмыстары кезінде көлденең және тік бұрыштарды анықтау мақсатында қолданылатын дәлдігі жоғары күрделі оптикалық құрал.
  - A) Теодолит;
  - B) Экер;
  - C) Стефанның буссолы;
  - D) Тұсбағдар;
  - E) Невилір.
2. Теодолиттің 360° бөлінген шкаласы көлденең шеңбері бұл .....
  - A) втулка;
  - B) верньер;
  - C) алидада;
  - D) лимб;
  - E) көру түтігі.
3. Шкаласы лимбалы көлденең шеңбер қызметін



атқарады.

- A) тік бұрыштардың минуты мен градусын анықтау;
- B) көлденең бұрыштардың секундын анықтау;
- C) тік бұрыштардың минутын анықтау;
- D) көлденең бұрыштардың градусы мен минутын анықтау;
- E) лимбаның градустарын өлшу.

4. Алидадалы шеңбердің диаметрінің екі шетінде орнатылған шкала

- A) тік бұрыштарды өлшейтін шкала;
- B) верньер;
- C) Верньердің шкаласы;
- D) лимбаның градустарын өлшейтін шкала;
- E) минуттар мен секундтарды өлшейтін шкала.

5. Т-30 теодолиттің көлденең шеңберлі лимбасының әр шкаласы минуттан бөлінген.

## КАРТОГРАФИЯЛЫҚ ТҮСІНІКТЕР СӨЗДІГІ

**Абсолют биіктік** – Жер бетіндегі кез келген нүктенің теңіз деңгейінен алынған биіктігі. Қазақстан мен ТМД елдерінде абсолют биіктікті Балтық теңізінің деңгейінен (Кронштадтағы судың деңгейін өлшеу қосынынан) есептеу қабылданған. **Азимутты проекциялар** – глобустың градус торларына жанасатын жазықтықта жобалау арқылы құрылатын картографиялық торлар. Қалыпты азимутты картографиялық тор жазықтықты глобустың полюсінде, ал көлденең азимуттыны экваторда, көлбеу азимуттыны глобустың кез-келген бөлігінде жанастырып жобалау нәтижесінде құрылады.

**Алидада** – теодолиттердегі бұрыш өлшейтін лимбасы бар тікелей өлшем алатын прибордың айналып тұратын бөлігі.

**Анаглифті карталар (анаглифтер)** – бұл параллактикалық ығысу нәтижесінде екі бейнеде стереожұп түзетін, бірін-бірі өзара толықтыратын екі түсті бояумен бастырылған карталар. Мұндай карталарды қызыл және көк-жасыл стереоәйнекті арнайы стереосүзгілі көзілдірікпен қарағанда әр көз тек «өзінің» бейнесін көре алатындықтан олар біртұтас көлемді ақ-қара стереоскопиялық бейнеғана көрінеді.

**Ареал тәсілі (area)** – (латын тілінде аудан, кеңістік) картада кескінделетін құбылыстардың (пайдалы қазбалардың алаптары, өсімдіктер мен жануарлардың жеке түрлерінің таралған аумағы, ауылшаруашылық дақылдарының өсірілетін аудандарының) кеңістіктік таралуымен қамтылған аумағының шекарасын айқындайтын шартты белгі.

**Атластар** – біртұтас шығарма ретінде бірыңғай бағдарламамен құрылған карталардың жүйеленген жиынтығы. Тақырыбы өзара үйлесіп, бірін-бірі толықтырып отыратындықтан атластағы карталар бір-бірімен беттестіріліп талдау жасау қызметін атқарады. Олар кеңістікті қамтуына, атқаратын қызметіне, мазмұнына және тағы басқа белгілеріне қарай жіктеледі.

**Ауданның бұрмалануы** картаның әртүрлі бөліктеріндегі ауданның масштабының өзгеруіне байланысты туындайды. Картаның барлық бөлігінде ауданның масштабы тең болғанда ауданның бұрмалануы болмайды. Ауданның

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Картография с основами топографии. / Г. Ю. Грюнберг, Н. А. Лапкина, Н. И. Малахов и др.; под ред. Г. Ю. Грюнберга. – М.: Просвещение, 1991. – 364 с.
2. Берлянт А. М. Картография. – М.: Аспект-Пресс, 2002. – 362 с.
3. Берлянт А. М. Картоведение. – М.: Аспект-Пресс, 2003. – 477 с.
4. Южанов В. С. Картография с основами топографии. – М.: Высшая школа, 2001. – 300 с.
5. Фокина Л. А. Картография с основами топографии. – М.: ВЛАДОС, 2005. – 335 с.
6. Кравцова В. И. Космические методы картографирования – М.: МГУ, 1995. – 240 с.
7. Салищев К. А. Картоведение. – 3-е изд. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 400 с.
8. Бугаевский Л. М. Математическая картография: учебник для вузов. – М.: Изд-во МГУ, 1998. – 265 с.
9. Комисарова Т. С. Картография с основами топографии. – М., 2001. – 181 с.
10. Чурилова Е. А., Колосова Н. Н. Картография с основами топографии. – М.: Дрофа, 2004. – 260 с.
11. Смирнов Л. Е. Экология и картография: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во С-Петербургского университета, 1997. – 152 с.
12. Стурман В. И. Основы экологического картографирования: Учеб. пособие. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1995. – 221 с.
13. Берлянт А. М. Картографический метод исследования. – М.: Высшая школа, 1998. – 245 с.
14. Билич Ю. С., Васмут А. С. Проектирование и составление карт. – М.: Недра, 1984.
15. Васмут А. С., Бугаевский Л. М., Портнов А. М. Автоматизация математических методов в картосоставлении. – М.: Недра, 1991.
16. Евтеев О. А. Проектирование и составление социально-экономических карт. Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГУ, 1999.
17. Издание карт / А. Д. Копылова и др. М.: Картогеоцентр-Геодиздат, 1995.
18. Журкин И. Г., Шайтура С. В. Геоинформационные системы. – М.: КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. – 272 с.