

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Қарағанды мемлекеттік техникалық университеті

«Бекітемін»

Ғылыми кеңес төрағасы,
ректор, ҚР ҰҒА академигі
Ғазалиев А.М.

«___» _____ 20__ ж.

**МАГИСТРАНТАРҒА АРНАЛҒАН ПӘН БОЙЫНША ОҚЫТУ
БАҒДАРЛАМАСЫ (SYLLABUS)**

TSVOPSR 5309 «Ашық және жерасты кен орындарын
өндірудегі технологиялық жағдайлары» пәні

TSVOPSR 16 «Ашық және жерасты кен орындарын
өндірудегі технологиялық жағдайлары» модулі

6M070700 - «Тау-кен ісі» мамандығы

Тау-кен - институті

Пайдалы кенорындарын қазып-өндіру кафедрасы

АЛҒЫ СӨЗ

Оқу жұмыс бағдарламасы әзірленді: аға оқытушы, техника ғылымдарының кандидаты Баизбаев М.Б.

ПКҚӨ кафедрасының отырысында қаралған

№ __ хаттама «__» _____ 20__ ж.

Кафедра меңгерушісі _____ Исабек Т.К. «__» _____ 20__ ж.

Тау-кен институтының оқу-әдістемелік кеңесі мақұлдайды

№ __ хаттама «__» _____ 20__ ж.

Төрағасы _____ Нокина Ж.Н. «__» _____ 20__ ж.

Оқытушы туралы мәліметтер және байланыс ақпарат

техника ғылымдарының кандидаты, аға оқытушы Баизбаев Махмед Бейсембекович

(фамилия, имя, отчество преподавателя, ученая степень, ученое звание, должность)

ПКҚӨ кафедрасы КарГТУ II корпусында (Б.Мира, 56) орналасқан, аудитория 308, байланыс телефоны 56-26-19.

Пәннің еңбек сыйымдылығы

Семестр	Кредиттер саны	Сабақтар түрі					МӨЖ сағаттарының саны	Жалпы сағаттар саны	Бақылау түрі
		Сағаттар саны			МОӨЖ сағаттарының саны	Сағаттардың барлығы			
		Дәрістер	Тәжірибелік сабақтар	Зертханалық сабақтар					
2	2	30	-	-	30	60	30	90	Е

Пәннің мақсаты

«Ашық және жерасты кен орындарын өндірудегі технологиялық жағдайлары» пәні «Тау-кен ісі» күрделі пәндерінің бірі болып табылады. Негізінде магистрантқа тау жыныстарының қасиеттеріне геотехнология әдістерінің әсерін үйрету, технологиялық сұлбаларын білу және тау жыныстарының физика-химиялық процестерін анықтау.

Пәннің міндеттері

Пәннің міндеттері келесідей:

- әр түрлі тау-кен геологиялық жағдайларға геотехнология әдістерін қолдану шарттарын білу;

- геотехнология әдістерімен кен орнын ашу, дайындау және қазу;

- геотехнология көрсеткіштерін, өлшемдерін есептеу, шешу.

Пәнді зерделеу нәтижесінде магистранттарға қойылатын талаптар:

- дәстүрлі технологиядан тыс әдістерді білуі, геотехнология процестерін үйрену туралы **түсінігі болуы керек**;

- геотехнология процесіне сай механикаландыру, жұмыстарды ұйымдастыру жолдары, қолдану аймақтарын анықтауды **білуі керек**;

- технологияны құрастыруды, жұмыстардың көрсеткіштерін анықтауды, есептеуді, процестерді дәлелдеуді, жалпы технологияны жобалауды **жасай білуі керек**;

- нақты тау-кен орындарына геотехнологиялық шешімдерді қабылдаудың **тәжірибелік дағдыларын иеленуі керек**.

Айрықша деректемелер

Геотехнологияны зерделеу үшін келесі пәндерді (бөлімдерді (тақырыптарды) көрсету арқылы) меңгеру қажет:

Пән	Бөлімдердің (тақырыптардың) аталуы
1 Геологиялық пәндер	Кристалдану, минералогия, петрография, жалпы геология процестері
2 Тау-кен ісінің негіздері	Қазбалар, жүйелер, тау жұмыстары
3 Тау жынысының физикасы	Тау жыныстарының физикалық, механикалық сипаттамалары
4 Инженерлік сызба	Техникалық сызба, көлемді бейнелеу

Тұрақты деректемелер

«Ашық және жерасты кен орындарын өндірудегі технологиялық жағдайлары» пәні бойынша алынған білімдер келесі пәндерді меңгеру кезінде пайдаланылады:

- кен байыту әдістері;
- геомеханика;
- сілемді басқару;
- тау-кен ісі экономикасы;
- пайдалы кен орындарын қазбалау;
- пайдалы кен орындарын жобалау.

Пәннің тақырыптық жоспары

Бөлімнің (тақырыптың) атауы	Сабақ түрлері бойынша еңбек сыйымдылығы, сағ.			
	Дәрістер	Тәжіри белік	МОӨЖ	МӨЖ
2 семестр				
1. Пәннің мақсаты, міндеті мен мазмұны. Біріккен пәндермен байланысы. Пайдалы қазбаларды игеру технологиясындағы геотехнологиялық әдістердің орны. Қалыптасу және даму тарихы.	1		1	1
2. Геотехнологияның физика – геологиялық негіздері. Кенорнын геотехнология бойынша қазып алуды тиімділігін анықтайтын тау-геологиялық шарттар.	2		2	2
3. Геотехнологиялық үрдістердің физика – химиялық негіздері. Еру, сілтілендіру, гидравликалық қирату, жылу, электрофизикалық, термохимиялық үрдістері. Геотехно-логиялық қазып алу әдісіндегі геомеханикалық үрдістер.	2		2	2
4. Пайдалы кенді көтеру үдірістері. Пайдалы кен орындарын қазып өндірудің геотехнологиялық тәсілдердің технологиялық ерекшеліктері. Геотехнологияның әдісте-мелік қағидалар.	2		2	2

5. Басқану және өндіру құралы. Геотехнологиялық кәсіпорынның құрал-жабдығы. Өндіру төтелінің құрал-жабдығы. Өндіру үдірісін басқару және бақылау.	2		2	2
6. Кенорнын төтел көмегімен ашу және дайындаудың негізгі қағидалары. Бұрғылау жабдығының түрі. Төтелдің құрлысы, бұрғылау бекіту және айдау.	2		2	2
7. Пайдалы қазбаларды өндірудің геотехнологиялық әдісі кезіндегі қазу жүйесі. Қазу жүйесінің жіктемесі. Кенорнын қазу жүйесін таңдау. Пайдалы кеннің құнарсыздануы мен жоғалуы.	2		2	2
8. Геотехнологиялық әдістердің экономикалық аспектісі. Қазу әдісін таңдау әдістемесі. Еңбек өнімділігі және өнімнің өзіндік құны, салынатын күрделі қаржы құрылымы. Кенорнын ашудың тиімділігін талдау. Өндірудің негізгі параметрлерін есептеу әдістемесі.	1		1	1
9. Геотехнологиялық әдістердің экологиялық және әлеуметтік аспектісі, жер үстін қорғау. Су ресурстары мен ауа бассейнін қорғау. Геотехнологиялық әдістердің әлеуметтік маңызы.	2		2	2
10. Геотехнологиялық кәсіпорынды жобалау және зерттеу. Жобалаудың ерекшелігі. Геотехнологиялық кәсіпорынды жобалауға қажетті алғашқы мәліметтер.	2		2	2
11. Тұздардың жер астында еруі. Негізгі түсінік пен анықтамалар. Тұздарды жер астында ерітудің негізгі технологиялық параметрлерін анықтау әдістемесі және негізгі түсініктер. Келешектегі даму жетістіктері. Күкіртті жерастында балқыту. Табиғи күкірт кен орнының тау-геологиялық жағдайы. Күкіртті жер астында балқытудың технологиясымен негізгі түсініктері. Күкіртті жерастында балқытудың технологиялық параметрлерін инженерлік есептеудің әдістемесі.	2		2	2
12. Көмірді жерастында газдандырудың үрдісі туралы негізі түсінік және мәлімет. Жерасты газдандыру үрдісіне әсер ететін факторлар. Жерасты газдандырудың технологиялық схемасы және оларды жетілдірудің болашағы. Көмір тақталарын жағу. Көмірдің жанған өнімдерін химиялық өнімге айналдыру. Жерасты газдандырудың тиімділігі мәні және болашағы.	2		2	2
13. Күкіртті жерастында жағу: қолданудың тау-геологиялық жағдайы, негізгі түсініктер, технологиялық ерекшелігі және даму болашағы.	2		2	2

14. Металдарды жерастында сілтілендіру: минералдық база, технологияның негізі элементтері. Үрдісті үдету жолдары мен негізі параметрлерін есептеу әдістемесімен экономикалық аспектері.	2		2	2
15. Пайдалы қазбаларды төтелмен гидроөндіру. Технология мен қолданылатын жабдықтар, негізгі параметрлерді есептеу әдістемесі. Құрылыс және басқа материалдарды өндіруге қолданудың келешегі.	2		2	2
16. Геотермалды технологияның негіздері. Табиғи және техногендік судан сұйық кенді өндіру. Әрі қарай даму мен қолданудың жолдары.	2		2	2
БАРЛЫҒЫ:	30	-	30	30

Зертханалық сабақтардың тізімі

Зертханалық жұмыстар қарастырылмаған.

МАГИСТРДІҢ ОҚЫТУШЫМЕН ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТАРЫНЫҢ ТАҚЫРЫПТАРЫ (МОӨЖ)

МОӨЖ тақырыбының атауы	Сабақтың мақсаты	Сабақты жүргізу түрі	Ұсынылған әдебиеттер
1. Еруге, балқуға, сілтіленуге, гидрокирауға, жануға бейім минералдар түрін анықтау.	Минералдарды іріктеу, топтау.	Есеп шығару.	[1-7]
2. Тау-геологиялық және таутехникалық факторлар кешеніне байланысты төтелдер схемасын орналастыру.	Төтелдерді геологиялық жағдайға орналастыра білу.	Тәжірибеге жаттығу.	[1-7]
3. Төтелдердің, қазбалардың өткізу және тасымалдау шамасы.	Өткізу өнімін білу.	Есеп шығару.	[1-7]
4. Төтелдің аумағындағы жұмыс алаңын анықтау.	Жұмыс алаңын анықтауды білу.	Есеп шығару.	[1-7]
5. Нұсқаның тиімділігіне әсер ететін факторларды талдау, геотехнология жүйесін бағалау шарттарының құрамы.	Тиімді жүйені табу.	Есеп шығару.	[1-7]
6. ПҚҚӨ мен ГТ-ның құрамды жүйелерін құрастыру.	Технологияны үйрету.	Жаттығу.	[1-7]
7. Бұрғылау жабдықтарын таңдауға әсер ететін факторлар.	Шарттарға орай жабдықты таңдай білу.	Жаттығу.	[1-7]
8. Катализаторлар геотехно-логияның химиялық, физикалық үдірістерін ақырындату.	Үдірістерді тереңдетіп білу.	Жаттығу.	[1-7]
9. Жоғалым мен құнарсыздандуды анықтау, одан келетін экономикалық шығын.	Жоғалым мен құнарсыздандуды білу.	Есеп шығару.	[1-7]
10. Төтелдерді орналастыру, бекіту, іске қосу.	Төтел туралы білімді дамыту.	Жаттығу.	[1-7]

СӨЖ үшін бақылау тапсырмалардың тақырыптары

1. Тау-кен жұмыстарының қазіргі жағдайы, артықшылықтары және кемшіліктері.
2. Геотехнологиялық тәсілдерімен дәстүрлі технологияларының ерекшеліктері.
3. Төтелдерді жасау - бекіту, цементтеу, бұрғылау бекіту, жіберу және құжаттарын жасау
4. Еру, сілтілендіру, гидравликалық қирату, жылу, электрофизикалық, термохимиялық үрдістері. Түсті және бағалы металдар рудаларын үімді сілтілеу.
5. Бағалы металдар рудаларын бактериалді сілтілендіру.
6. Поземное и кучное выщелачивание радиоактивті металдар рудаларын жерасты және үімді сілтілендіру.
7. Көмірді және қара металдар рудаларын төтелмен гидроөндіру.
8. Тұздарды жер астында еріту.
9. Күкіртті жерастында балқыту.
10. Күкіртті жерастында жағу әдістемесі.
11. Тұздарды жер астында еріту.
12. Көмірді жерастында газдандырудың әдістемесі.
13. Сирек металдар рудаларды төтелмен гидроөндіру.
14. Геотермалді технология.

Магистранттарға білімдерін бағалау критерийлері

Пән бойынша емтихан бағасы межелік бақылау бойынша үлгерімнің барынша үлкен көрсеткіштерінің (60% дейін) және қорытынды аттестацияның (емтиханның) (40% дейін) қосындысы ретінде анықталады және кестеге сәйкес 100% дейінгі мәнді құрайды.

Әріптік жүйе бойынша бағалау	Баллдар	%-тік құрамы	Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау
A	4,0	95-100	Үздік
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Жақсы
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Қанағаттанарлық
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D-	1,0	50-54	Қанағаттанарлықсыз
F	0	0-49	

«А» (өте жақсы) деген баға, студент семестр барысында пәннің барлық бағдарламалық сұрақтары бойынша өте жақсы білім көрсеткен, сонымен қатар, өздік жұмыс тақырыптары бойынша жиі аралық білімін тапсырған, оқылатын пән бойынша негізгі бағдарлама бойынша теориялық және қолданбалы

сұрақтарды оқуда дербестік көрсете білген жағдайда қойылады.

«А-» (өте жақсы) деген баға негізгі заңдар мен процестерді, ұғымдарды, пәннің теориялық сұрақтарын жалпылауға қабілетін өте жақсы меңгеруін, аудиториялық және дербес жұмыс бойынша аралық тапсырмалардың жиі тапсырылуын болжайды.

«В+» (жақсы) деген баға, студент пәннің сұрақтары бойынша жақсы және өте жақсы білімдер көрсеткен, семестрлік тапсырмаларды көбінесе «өте жақсы» және кейбіреулерін «жақсы» бағаларға тапсырған жағдайда қойылады.

«В» (жақсы) деген баға, студент, пәннің нақты тақырыбының негізгі мазмұнын ашатын сұрақтары бойынша жақсы және өте жақсы білімдер көрсеткен, семестрлік тапсырмаларды уақытында «өте жақсы» және «жақсы» бағаларға тапсырған жағдайда қойылады.

«В-» (жақсы) деген баға студентке, егер ол аудиториялық қалай болса, дәл солай СӨЖ тақырыптары бойынша пәннің теориялық және қолданбалы сұрақтарына жақсы бағытталады, бірақ семестрде аралық тапсырмаларды жиі тапсыратын және пән бойынша семестрлік тапсырмаларды қайта тапсыру мүмкіндігіне ие болған жағдайда қойылады.

«С+» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша зейінділік сипаттағы сұрақтарға ие, пәннің жеке модульдарының мазмұнын аша білген, семестрлік тапсырмаларды «жақсы» және «қанағаттанарлық» бағаға тапсырған жағдайда қойылады.

«С» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша зейінділік сипаттағы сұрақтарға ие, пәннің жеке модульдарының мазмұнын аша білген, семестрлік тапсырмаларды «қанағаттанарлық» бағаға тапсырған жағдайда қойылады.

«С-» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша жалпы мағлұматтандырылған және нақты тақырыптың шеңберінде ғана жеке заңдылықтар мен олардың ұғымын түсіндіре алатын жағдайда қойылады.

«D+» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол аудиториялық сабақтардың және СӨЖ барлық түрлері бойынша семестрлік тапсырмаларды уақытында тапсырмаған және нақты тақырыптың шеңберінде ғана жеке заңдылықтар мен олардың ұғымын түсіндіре алатын жағдайда қойылады.

«D» (қанағаттанарлық) деген баға студентке, егер ол семестрлік тапсырмаларды уақытында тапсырмаған және аудиториялық сабақтар мен СӨЖ бойынша білімі төмен, сондай-ақ, сабақтар босатқан жағдайда қойылады.

«F» (қанағаттанарлықсыз) деген баға студент, СӨЖ және сабақтардың түрлері бойынша теориялық және практикалық білімнің төмен деңгейіне де ие емес, сабақтарға жиі қатыспайтын және уақытында семестрлік тапсырмаларды тапсырмайтын жағдайда қойылады.

Аралық бақылау оқытудың 7-ші және 14-ші апталарында жүргізіледі және бақылаудың келесі түрлерінен алғанда қалыптасады:

Бақылау түрі	% -тық құрамы	Оқудың академиялық кезеңі, апта															Барлығы, %	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Сабаққа қатысушылық	0,1	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	15
Тәжірибелік сабақ	3,0							*								*	10	
СОӨЖ	3,0				*					*						*	10	
Тесттік бақылау	1,3		*		*		*		*		*		*		*		15	
Барлығы (аттестация бойынша)	1,85	*		*		*		*		*		*		*		*	5	
Емтихан	3,3						*					*					5	
Барлығы																		

Саясаты және процедуралары

«Ашық және жерасты кен орындарын өндірудегі технологиялық жағдайлары» пәнін зерделеу кезінде магистранттар келесі ережелерді сақтауы:

1. Дәріс мәтіндерін өздік тәжірибе жұмыстарымен нығайту.
2. Дәрістер мәтініне алдын ала дайындалу.
3. Қатыспаған сабақтың мәтіндеріне өздігімен дайындалу.
4. Пән мәтіндерін интернет, яғни кітапхана қорын қолданып, өздігімен кеңейтіп оқу.
5. Пән мәтіндерін жазбаша жүргізу.

Оқу-әдістемелік қамтамасыз етілушілік

Автордың аты-жөні	Оқу-әдістемелік әдебиеттердің атауы	Баспасы, шыққан жылы	Даналар саны	
			кітапханада	кафедрада
Негізгі әдебиеттер				
Каплунов Д.Р., Калмыков В.Н., Рыльникова М.В.	Комбинированная геотехнология	М: Изд. дом «Руда и металлы», 2003.	3	1
Каплунов Д.Р., Юков В.А.	Геотехнология перехода от открытых к подземным горным работам	М: «Горная книга», 2007	2	-
Казикаев Д.М.	Совместная разработка рудных месторождений открытым и	М: Недра, 1967	1	1

	подземным способами			
Куликов В.В.	Совместная и повторная разработка рудных месторождений	М: Недра, 1972.	2	1
Казикаев Д.М.	Геомеханика подземной разработки руд	М: Изд-во МГГУ, 2005.	2	-
Қосымша әдебиеттер				
Аренс В.Ж.	Физико-химическая геотехнология	М: МГГУ, 2001	2	1
Пучков Л.А. и др.	Геотехнологические способы разработки месторождений	М: Изд-во “Горная книга”, 2006	3	-
Лазченко К.Н.	Геотехнологические способы разработки месторождений полезных ископаемых	М: МГГУ, 2002.	3	-

Пән бойынша тапсырмаларды орындау және тапсыру кестесі

№	Тапсырма түрі	Тапсырманың мақсаты мен мазмұны	Ұсынылатын әдебиеттер	Орындау мерзімі	Бақылау түрі	Тапсыру уақыты
1	СӨЖ тапсырмаларын орындау	Теориялық білімді нығайту	Тәжірибелік сабақтың тақырыбына сәйкес	4 апта	ағымдығы	4 апта
2	СОӨЖ тапсырмаларын орындау	Ой-өрісі мен талдау қабіле-тін дамыту	Тәжірибелік сабақтың тақырыбына сәйкес	7 апта	аралық	7 апта
3	Жазбаша жұмыс түріндегі аралық бақылау	Ойлау қабілетін дамыту	1 жұмыс – 1-2, 2 жұмыс – 3-5, 3 жұмыс – 6-7 дәрістерге сәйкес орындалады	14 апта	аралық	14 апта
4	Емтихан			2 байланыс сағат	жалпы	сессия кезінде

Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар:

1. Геотехнологияның қалыптасу тарихы, пәннің негізін қалаған ғалымдар.
2. Тау-кен ісінің қазіргі кездегі мәселелері, артықшылықтары мен кемшіліктері.
3. Геотехнология (ГТ) – ғылым ретінде және тау-кен ісіндегі тәжірибе.
4. Геотехнология пәні, тау-кен ортасының түсінігі және оның дәстүрлі технологиядан ерекшелігі.
5. Негізгі түсініктер және пән терминдері..
6. Кенорны жағдайының физика-геологиялық қалпы.
7. Геотехнологиялық жүйе.
8. Геотехнологиялық үрдістер және олардың сипаттамасы.
9. Қағида сипаттына сай геоәдістерді жіктеу.
10. Геоәдістердің даму жолдары – болашақты әдістер.

11. Дәстүрлі әдістермен салыстырғанда ГТ ерекшелігі.
12. ГӨ пайдалы қазбаға әсер етутәсілі бойынша жіктеу.
13. Тау-кен ортасы және олардың минералдық шикізат бойынша қасиеттері.
14. Минералдардың физикалық қасиеттері.
15. ГТ қолданылатын физиканың негізгі заңдары.
16. Пайдалы қазбалардың жылулық қасиеттері.
17. ГТ-ға химиялық негіздер.
18. ГТ қолданылатын химиялық заңдары мен реакциялар.
19. Сілтілену және еру үдірістері.
20. Термохимиялық үдіріс.
21. ГТ кезінде пайдалы қаба орындарын ашу және дайындау.
22. Төтелдерді бұрғылау және олардың үдірістері.
23. Төтел құрылымы, жабдығы, пресстеу.
24. Төтел қыртысты зерттеу мен құжаттандырудың құралы.
25. Төтелмен пайдалы қазбаны көтеру – эрлифт.
26. ГТ кезіндегі қазу жүйелері.
27. Тау-кен қысымын басқару тәсілі бойынша қазу жүйелерін жіктеу.
28. Төтелдердің орналасу қалпы бойынша қазу жүйелерін жіктеу.
29. ГТ кезіндегі қазу жүйелері параметрлері.
30. Қазу жүйелері таңдау шарттары.
31. ГТ кезіндегі өндіру үдірістерімен өндіру көрсеткіштері.
32. ГТ кезіндегі жоғалым мен құнарсыздандудың ерекшеліктері.
33. Жерасты газгенератор – ЖГҚ.
34. ЖГҚ үдірістеріне әсер ететін факторлар.
35. ЖГҚ технологиясы.
36. Химияға арналған ЖГҚ газдары.
37. Сілтілендіру технологиясы (ашық, жерасты).
38. Сілтілендіруді жетілдіру тәсілдері.
39. ГТ қолдану тәжірибелерінің мысалдары.
40. Көмірді сумен өндіру.
41. Көмірді өндірудің келешекті тәсілдері.
42. Мысты үймелі сілтілендіру.
43. Уран, алтын және басқаларды сілтілендіру.
44. ЖГҚ газдарын қайта өңдеу.
45. Күкіртті жерастында жағу.
46. Тұзды жерастында еріту.
47. ГТ құрастыру кезіндегі әдістемелік кадам.
48. Айдама және тасыма төтелдердің өнімділігі.
49. Газгенератордың жұмыс істеу қағидасы.
50. Химиялық белсенді заттар.
51. Беттік белсенді заттар.
52. Төтелдің жұмыс аумағын есептеу қағидасы.
53. Төтелді қалыптастыру үдірістері.
54. Бұрғылау жабдығын таңдауға әсер ететін факторлар.
55. Көмірді қазып алудың (ЖГҚ-дан басқасы) әдеттегіден тыс әдістері.
56. ГТ кезінде үдірістерді тездету және баяулату тәсілдері.
57. ГТ кезінде жану, тотығу-тотықсыздану негіздері.
58. ПҚҚӨ кезіндегі жоғалым мен құнарсыздандуды бағалау.
59. Қалдырылған қорларды ГТ өндіру кезінде қолданылатын шарттар.
60. Геотехнологиялық тәсілдердің артықшылықтары мен кемшіліктері.