



Әдістемелік
ұсыныстар мен
нұсқаулықтардың
титул парағы

Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/40

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Механика және мұнайгаз ісі кафедрасы

«Мұнайгаз жабдықтарын тоттанудан қорғау» пәнінің

5В070800 – «Мұнайгаз ісі»

Мамандығының күндізгі және сырттай оқыту түрінің студенттеріне арналған

ӘДІСТЕМЕЛІК ҰСЫНЫСТАРЫ МЕН НҰСҚАУЛЫҚТАРЫ

Пәнді меңгеруге арналған

Павлодар



елік ұсыныстар мен
әдістемелік ұсыныстарды;
нұсқауларды бекіту парағы

Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/41

БЕКІТЕМІН

ОІ жөніндегі проректор
_____ Пфейфер Н.Э.

20__ж.«__»_____

Құрастырушы: х.ғ.к., доцент _____ Колпек А.К.

Механика және мұнайгаз ісі

Мұнайгаз жабдықтарын тоттанудан қорғау пәні бойынша
5В070800 – «Мұнайгаз ісі»

мамандығы күндізгі және сырттай оқу түрінің студенттеріне
арналған

Әдістемелік ұсыныстары мен нұсқаулықтары

Пәнді меңгеруге арналған

Кафедраның отырысында ұсынылды

20__ж. «__»_____, №__ Хаттама

Кафедра меңгерушісі _____ Мустафин А.Х. 20__ж. «__»_____

Металлургия, машина жасау және көлік факультеті ОӘК мақұлданды

20__ж. «__»_____, №____ Хаттама

ОӘК төрағасы _____ Ахметов Ж.Е. 20__ж. «__»_____

МАҚҰЛДАНДЫ:

ОӘБ бастығы _____ Варакута А.А. 20__ж. «__»_____

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды

20__ж. «__»_____ №____ Хаттама

Дәріс сабақтарының мазмұны

1 тақырып. Кіріспе

- Жоспар
1. Коррозия туралы жалпы түсінік.
 2. Коррозия түрлері.
 3. Пәннің мақсаты мен міндеттері.

«Мұнай-газ жабдықтарын тоттанудан қорғау» пәні және оның мазмұны. Курстың негізгі міндеттері, мұнайгаз саласында жоғары квалификациялы кадрларды дайындаудағы мәні. Мұнайгаз қондырғыларын коррозиядан қорғаудың экономикалық және экологиялық тиімділігі мен қажеттілігі.

2 тақырып. Коррозиялық процесс анықтамасы және негізгі түсініктері

- Жоспар
1. Коррозиялық бұзылуларға талдау жасау әдістері.
 2. Коррозиялық процестердің түрлері.
 3. Коррозия жылдамдығы.

Мұнайгаз кәсібіндегі жабдықтардың коррозиялық бұзылуының анализі. Кәсіпшілік жабдықтары коррозиясының себептері. Коррозиялық процестер классификациясы және коррозиялық бұзылудың түрлері. Металдық құрылыстарды коррозиядан сақтау тәсілдері. Мұнай және газ кәсібіндегі құрылымдық материалдар. Жабдықтар түйіндерінің коррозиялық бұзылуына құрылымдық ерекшеліктердің әсері. Коррозия жылдамдығы, басқа да көрсеткіштер.

3 тақырып. Коррозиялық процесстер өтуінің негізгі заңдылықтары

- Жоспар
1. Коррозиялық процестердің кинетикасы мен термодинамикасы.
 2. Электродты процестер.
 3. Металдардың тозуын анықтаудың жанама әдістері.

Коррозиялық процесстердің кинетикасы мен термодинамикасы. Химиялық және электрохимиялық коррозияның механизмі. Метал бетіндегі қышқылдық қабықшаның өсу заңдары. Гальваникалық элементтер және гальваножұптар. Электродты процестің полярлануы. Металдардың атмосфералық коррозиясы. Теңіз суындағы коррозия. Грунттық коррозия. Биокоррозия. Адасқан тоқтан метал коррозиясы. Кавитациялық эрозия. Ішкі және жер асты коррозиясы. Кәсіптік жабдықтардың күкіртті сутек коррозиясы. Жоғары температуралы коррозия. Материалдардың тозуы. Стресстік коррозия. Мұнайгаз жабдықтарының коррозиялық жағдайын анықтаудың тура және жанама әдістері.

4 тақырып. Мұнайгаз жабдығы коррозиясының ерекшеліктері

- Жоспар
1. Мұнай мен газды тасымалдау.
 2. Жабдықтарды коррозиядан сақтау.

Мұнай, газ және суды транспорттау кезіндегі коррозия ерекшеліктері. Мұнайды транспорттауға дайындайтын және жинау жүйелерінің коррозиясы. Мұнайгаз кәсіпшілігінің жабдықтарын коррозиядан сақтау әдістері. Сенімділік теориясының негізі мен оның коррозиялық зақымданған жабдықтардың жұмыс қабілеттілігін бағалаудағы қолданылуы.

5 тақырып. Мұнайгаз жабдықтарын коррозиядан сақтау әдістері

- Жоспар
1. Жабын түрлері.
 2. Изоляциялық жабынның ескіруі.

Изоляциялық жабын. Изоляциялық жабынға деген талаптар. Жабын материалдары. Изоляциялық материалдарының сапасын қадағалау. Мастикалы жабындар. Пластификаторлар. Пластикалық масса негізіндегі изоляция. Изоляция ескіруінің жылдамдығы. Изоляцияның басқа да түрлері.

6 тақырып. Электрохимиялық қорғаныс

Жоспар 1. Коррозиядан катодты қорғау.

2. Жер асты құбырларын катодты әдіспен қорғау.
3. Катодты қорғау кезіндегі жұмыстар.

Катодты қорғаныстың мәні және принципіалды схемасы. Анодты жерге тұйықтау. Анодты жерге тұйықтау жұмысына әсер ететін факторлар. Қорғаныс критерийлері. Қорғаныс потенциалы. Потенциалдың есептік мәндері. Теңіз құбырларының катодты қорғанысының ерекшеліктері. Жер асты құрылыстарының катодты қорғанысының сұлбелері. Катодты қорғаныс станцияларының конструкциясы. Катодты қорғаныс қондырғыларының жұмысын бақылау.

7 тақырып. Құбырлардың және резервуарлардың протекторлық қорғанысы

Жоспар 1. Протекторлы қорғаныс.

2. Резервуарлардағы материалдар.
3. Протекторлық қорғауды есептеу.

Протектор материалы. Активатордардың құрамы мен міндеті. Протектордық қорғанысты бақылау. Мұнай және газды резервуарлар түйіндеріне арналған конструкциялық материалдардың сипаттамасы. Құбырлардың протектордық қорғағысының есебі.

8 тақырып. Электродренажды қорғаныс

Жоспар 1. Электродренажды қорғау әдістері.

2. Магистралды құбырларды айнымалы тоқтан қорғау әдістері.
3. Құбырлардағы кернеу.

Адасқан тоқпен күресу әдістері. Электродренажды қондырғылардың жұмысын бақылау және сипаттамасы. Электродренажды қорғанысты проектилеу. Электродренажды қондырғыларды бақылау. Магистралды құбырларды электрофикацияланған айнымалы тоқ темір жолдарынан қорғау. Құбырларда қауіпті және ауысатын кернеу нормасы.

9 тақырып. Коррозия ингибиторлары

Жоспар 1. Ингибиторлар классификациясы.

2. Қорғаныстардың түзілу жылдамдығы.
3. Коррозиямен күресудің технологиялық әдістері.

Ингибиторлар классификациясы. Ингибиторлар әсерін сандық бағалау. Ингибитордың қорғаныс әсерінің механизмі. Ингибитор қорғаныс жабынының қалыптасуы. Қорғаныс жабының түзілу жылдамдығы. Ингибиторларды пайдалану тиімділігін бақылау. Мұнайгаз жабдықтарының коррозиясымен күресудің технологиялық әдістері.

10 тақырып. Коррозиямен күресудің экономикалық аспектілері

Жоспар 1. Коррозия әсерінен болатын шығындар.

2. Құбырларды алмастыруыштардан қорғаудың экономикалық жағдайы.

Коррозиядан экономиялық шығындар, олардың классификациясы және қорғаныс тиімділігі. Оптималды қорғау әдісін таңдау тәсілін негіздеу. Қорғанысты қолданудың оптималды сәтін анықтау. Алмастырушалардан құбырларды қолданудың экономикалық аспектілері.

7. Практикалық сабақтың мазмұны

Практикалық сабақ 1.

1 тақырып. Металдарды сұйық отын жану өнімділігінен қорғау. 2 сағат

Жоспар 1. Сұйық отынның жануы.

2. Жану өнімдері.

Задание: Реакция теңдеулерін жазу, есептеулер жүргізу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5] бет. 33 – 52.

Практикалық сабақ 2.

2 Тақырып: Құбырлар және резервуарлардың катодты қорғауын есептеу. 2 сағат.

План 1. Электрохимиялық реакциялар.

2. Электрохимиялық реакциялардың жүрілу заңдылықтары.

Задание: Катодта және анодта жүрілетін реакциялар.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5] бет. 75 – 92, бет. 97 – 112.

Практикалық сабақ 3.

Тақырып 3: Құбырлар мен резервуарлардың протекторлы қорғауын есептеу. 2 сағат.

Жоспар 1. Потекторлы қорғау әдістері.

2. Реация теңдеулері арқылы есептеулер жүргізу.

Тапсырма: Құбырлар мен резервуарлардың протекторлы қорғауын есептеңдер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [5] бет. 219 – 250.

Практикалық сабақ 4.

Тақырып 4: Құбырлар мен резервуарларды электродренажды қорғау. 1 сағат.

Жоспар 1. Электродренажды қорғау әдістері.

2. Негізгі формулалар мен заңдылықтар.

Тапсырма: Электродренажды қорғауды есептеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [4] бет. 5 – 7.

Практикалық сабақ 5.

Тақырып 5: Құбырларды ингибирлеу үшін қажетті ингибитор ерітіндісінің мөлшерін есептеу. 1 сағат.

Жоспар 1. Ингибитор ерітінділерінің түрлері.

2. Ингибитор ерітінділерін даярлау әдістері.

Тапсырма: Қажетті ингибитор ерітінділердің мөлшерін есептеу және оны даярлау жолдарын есептеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [4] бет. 11 – 17.

Практикалық сабақ 6.

Тақырып 6: магистралды құбырдың ингибиторлы қорғалуының экономикалық тиімділігін өлшеу. 1 сағат.

Жоспар 1. Магистралды құбырлардың орналасуы.

Тапсырма: Құбырларды ингибиторлы қорғаудың экономикалық жағдайын есептеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [4] бет. 48 – 52.

Практикалық сабақ 7.

Тақырып 7: Күкіртсутекті коррозия жағдайында бұрғы қондырғыларын ингибиторлы қорғаудың экономикалық тиімділігін есептеу әдәсән өңдеу. 1 сағат.

Жоспар 1. Күкіртсутек арқылы коррозия түзілу жолдарын қарастыру.

2. Коррозияның алдын алу.

Тапсырма: Коррозиямен улану түрлерін аанықтау, құбырларға кеткен шығын мөлшерін есептеңдер.

Ұсынылатын әдебиеттер: [4] бет. 65 – 89.

Практикалық сабақ 8.

Тақырып 8: Құймалар коррозиясының күй диаграммасына тәуелділігі. 2 сағат.

Жоспар 1. Коррозияның күй диаграммаларын салу.

Тапсырма: Коррозияның күй диаграммаларын салыңдар (қысым, көлем, температура).

Ұсынылатын әдебиеттер: [4] бет. 139 – 150.

Практикалық сабақ 9.

Тақырып 9: Металл құймаларының электрохимиялық коррозиясының термодинамикалық функцияларын есептеу. 2 сағат.

Жоспар 1. Металл құймаларының түрлері.

2. Металл құймаларының коррозияға беріктілігі.

Тапсырма: Электрохимиялық реакциялардың термодинамикалық жағдайлары және термодинамикалық параметрлерді есептеу.

Ұсынылатын әдебиеттер: [4бет. 162 – 173.

Практикалық сабақ 10.

Тақырып 10: Мұнайгаз қондырғыларының электрохимиялық қорғауын жобалау. 2 сағат.

Жоспар 1. Мұнайгаз қондырғыларының жағдайлары.

2. Қондырғылардың жасалған материалдары

Тапсырма: Катодты және анодты реакциялар. Металдардың немесе газдардың катодта және анодта бөлінуін анықтау.

Ұсынылатын әдебиеттер: [4] бет. 162 – 173.

8. Өздік жұмыстардың тапсырмалары

1 тақырып. Кіріспе

1 Сұрақтарды талдау:

1. Курстың негізгі міндеттері.

2. Реферат жазу. Мұнайгаз қондырғыларын коррозиядан қорғаудың экономикалық және экологиялық тиімділігі мен қажеттілігі.

2 тақырып. Коррозиялық процесс анықтамасы және негізгі түсініктері

1 Сұрақтарды талдау:

1. Кәсіпшілік жабдықтары коррозиясының себептері.

2. Металдық құрылыстарды коррозиядан сақтау тәсілдері.

3. Коррозия жылдамдығын анықтау (есептер шығару).

3 тақырып. Коррозиялық процесстер өтуінің негізгі заңдылықтары

1 Сұрақтарды талдау:

1. Электродты процестің полярлануы.

2. Гальваникалық элементтер және гальваножұптар

3. Теңіз суындағы коррозия.

2. Реферат жазу. Мұнайгаз жабдықтарының коррозиялық жағдайын анықтаудың тура және жанама әдістері.

4 тақырып. Мұнайгаз жабдығы коррозиясының ерекшеліктері

1 Сұрақтарды талдау:

1. Мұнай, газ және суды транспорттау кезіндегі коррозия.

2. Жабдықтарды коррозиядан сақтау әдістері.

2. Реферат жазу. Сенімділік теориясының негізі мен оның коррозиялық зақымдануы.

5 тақырып. Мұнайгаз жабдықтарын коррозиядан сақтау әдістері

1 Сұрақтарды талдау:

1. Изоляциялық жабын.

2. Мастикалы жабындар.

3. Пластификаторлар.

6 тақырып. Электрохимиялық қорғаныс

1 Сұрақтарды талдау:

1. Катодты қорғаныстың мәні және принципіалды схемасы.

2. Катодты қорғаныс қондырғыларының жұмысын бақылау.

2. Реферат жазу. Теңіз құбырларының катодты қорғанысының ерекшеліктері.

7 тақырып. Құбырлардың және резервуарлардың протекторлық қорғанысы

1 Сұрақтарды талдау:

1. Катодты қорғаныстың мәні және принципіалды схемасы.
2. Катодты қорғаныс қондырғыларының жұмысын бақылау.

2. Реферат жазу. Теңіз құбырларының катодты қорғанысының ерекшеліктері.

8 тақырып. Электродренажды қорғаныс

1 Сұрақтарды талдау:

1. Адаммен тоқпен күресу әдістері.
2. Электродренажды қондырғыларды бақылау.
3. Теңіз құбырларының катодты қорғанысының ерекшеліктері.

9 тақырып. Коррозия ингибиторлары

1 Сұрақтарды талдау:

1. Ингибиторлар әсерін сандық бағалау.
2. Ингибитор қорғаныс жабынының қалыптасуы.

2 Реферат жазу. Мұнайгаз жабдықтарының коррозиясымен күресудің технологиялық әдістері.

10 тақырып. Коррозиямен күресудің экономикалық аспектілері

1 Сұрақтарды талдау:

1. Коррозиядан болатын экономиялық шығындар.
2. Оптималды қорғау әдісін таңдау тәсілін негіздеу.

2 Реферат жазу. Алмастырушалардан құбарларды қолданудың экономикалық аспектілері.

9. Есептік графикалық жұмысты орындау және тапсыру кестесі.

№	Тақырып	Мазмұны	Тапсыру кестесі
1	Химиялық коррозияның жүрілу жағдайлары	Металдардың тотығу механизмімен танысу	Тапсырма 2-аптаға беріледі және 4-ші аптада қорғайды.
2	Электрхимиялық коррозияның туындау себептері	Металдарда зарядтардың өту құбылысының олардың кристалдық құрылымына әсер етуін талқылау	Тапсырма 4-ші аптада беріледі және 6-аптада қорғалады.
3	Қатты дене атомдары гидратацияланған кезде атом иондарының түзілуі	Оң зарядты металдардың атом ионының түзілу механизмін талдау.	Тапсырма 6-шы аптада беріледі және 9-аптада қорғалады.
4	Металл-су жүйесіндегі потенциалдар айырмашылығын қарастыру	Метал және су сияқты екі фаза бір біріне жақындаған кезде потенциалдар түзілуінің механизмін қарастыру.	Тапсырма 9-шы аптада беріледі және 11-аптада қорғалады.
5	Электрролиттік диссоциация теориясы	Зарядталған бөлшек пен нейтрал молекулалардың арасында түзілген молекулалардың динамикалық тепе-теңдікті қарастыру.	Тапсырма 12-ші аптада беріледі және 14-аптада қорғалады.

10. СОӨЖ кеңес беру кестесі (СОӨЖ жалпы СӨЖдің 25% құрайды)

Жаңа оқу семестріндегі СОӨЖ кестесіне сәйкес

№	Сабақтың түрі	дүйсенбі	сейсенб і	сәрсенб і	бейсенбі	жұма	сенбі
1.	Дәріс сұрақтары бойынша кеңес беру						
2.	Практика сұрақтары бойынша кеңес беру						
3.	СӨЖ сұрақтары бойынша кеңес						
4.	Курстық жұмыс сұрақтары бойынша кеңес						
5.	Тест тапсырмалары бойынша кеңес						

14. Әдебиеттер тізімі

Негізгі әдебиеттер

1. Ахмеджанов Т.Қ. Мұнайгаз жабдықтарын тоттанудан қорғау. Оқу құралы. Алматы.: Дәуір, 2011. -304 б.

2. Семенова И.В., Флорианович Г.М., Хорошилов А.В. Коррозия и защита от коррозии: Учебное пособие – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. -419 б.

Қосымша әдебиеттер

3. Абдуллин И.Г. Прогнозирование коррозионно-механических разрушений магистральных трубопроводов. - М. : ИРЦ Газпром, 1997. -283 б.

4. Абдуллин И.Г. Коррозионно-механическая стойкость нефтегазовых трубопроводных систем. Диагностика и прогнозирование долговечности. - Уфа: Гилем, 1997. -376 б.

5. Гафаров Н.А., Гончаров А.А. Коррозия и защита оборудования сероводородсодержащих нефтегазовых месторождений /Под общ. ред. В.М. Кушнарченко. - М. : Недра, 1998. -267 б.

6. Саакиян Л.С., Ефремов АЛ., Соболева И.А. Защита нефтепромыслового оборудования от коррозии; Справочник рабочего. - М.: Недра, 1985. -206 б.

7. Акользин П.А. Коррозия и защита металла теплоэнергетического оборудования. - М. : Энергоиздат, 1982. -302 б.