



Пәннің оқу-әдістемелік  
кешенінің титулдық парағы

Нысан  
ПМУ ҰС Н 7.18.3/29

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті  
«Механика және мұнайгаз ісі» кафедрасы

5B070800 «Мұнайгаз ісі» мамандығына арналған  
«Сұйық және газ механикасы, гидронефтемеханика»

**ПӘНІНІҢ  
ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

Павлодар



Жұмыс оқу бағдарламасының  
гүлдық парағы

Нысан  
ПМУ ҰС Н 7.18.3/30

Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі  
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті  
«Механика және мұнайгаз ісі» кафедрасы

«Сұйық және газ механикасы, гидрoпневможетек» пәніне

5В070800 «Мұнайгаз ісі» мамандығының студенттерне арналған

## **ЖҰМЫС ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Павлодар

Кегль 14,  
буквы  
строчные,  
кроме  
первой  
прописной

Мамандықтың мемлекеттік жалпыға  
міндетті білім беру стандарты және типтік  
бағдарлама негізінде әзірленген жұмыс оқу  
бағдарламасын бекіту парағы



Нысан  
ПМУ ҰС Н 7.18.3/31

**БЕКІТЕМІН**

ОІ жөніндегі проректор  
\_\_\_\_\_ Н.Э. Пфейфер

20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

Құрастырушы: аға оқытушы \_\_\_\_\_ Г. Е. Ибрагимова

«Механика және мұнайгаз ісі» кафедрасы

«Сұйық және газ механикасы, гидроневожетек» пәні бойынша  
5В070800 «Мұнайгаз ісі» мамандығының студенттерне арналған

**ЖҰМЫС ОҚУ БАҒДАРЛАМАСЫ**

Жұмыс бағдарламасы

Кафедра отырысында ұсынылды 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_ №\_\_ хаттама.

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ А. Х. Мустафин 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

Металлургия, машинажасау және көлік факультетінің оқу-әдістемелік  
кеңесімен мақұлданды 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_ №\_\_ хаттама

ОӘК төрағасы \_\_\_\_\_ Ж. Е. Ахметов 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

**КЕЛІСІЛДІ**

ММЖК факультет деканы \_\_\_\_\_ Т. Т. Токтаганов 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

**МАҚҰЛДАНДЫ:**

ОҮЖЖӘҚБ бастығы \_\_\_\_\_ 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесімен мақұлданды

20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_ №\_\_ хаттама.

**1 Пәннің мақсаты** - 5B070800 «Мұнайгаз ісі» мамандықтары үшін «Сұйық және газ механикасы, гидропневможетек» пәні негізгі пәндердің бірі болып табылады және арнайы пәндердің құрамына кіреді. Жоғарыда айтылған пән студенттерге гидравликалық және пневматикалық жүйелерді есептеу және жобалау негіздерін есептей білуді игеруге бағытталған. Пәнді оқудың негізі болып сұйықтық пен газдың қозғалыстары және тепе-теңдіктерінің негізгі заңдары; сонымен бірге тракторлармен автомобильдердің гидро-, пневматикалық жетектері табылады.

**Пәннің міндеті** - сұйық және газ механикасы, гидропневможетек курсы оқу нәтижесінде студент томендегіні **білу керек**:

- сұйықтықтың құбырлардағы қозғалысының заңдылықтары;
- тракторлардың және автомобильдердің гидро-, пневможүйелерінің негізгі есептеуі; жөнінде түсінік болу;
- сұйықтық пен газдың жылжуы тұрақты болған кезінде гидрожүйелерге гидроесеп жасау ды;
- білу;
- сұйықтық пен газдың арындарын өлшеуге арналған бақышау-өлшегіш аппаратураларды пайдалану; икемді болу;
- тракторлар мен автомобильдерде қолданылатын гидравликалық машиналар және олардың типтері, іс-әрекеттері, құрамалары;
- гидроагрегаттар, гидрожүйелер және гидрожетектерді жобалау есептерінің негіздері;
- практикалық машықтарды иемдену қажет;
- орындаушы берілген техникалық талаптары бойынша гидромотор немесе гидроцилиндрді, басқару аппаратын, энергия күзін табу;
- басқарудың принципалдық ықшамсызбасын құру.

## 2 Пререквизиттер

Осы курсты оқып білу орта жалпы білім беру кезінде жоғарғы математика (интеграл мен туынды төсінігі, олардың анықтамалары, дифференциалдық теңдеулер); машиналар мен механизмдер теориясы (тісті іліністердің синтезі, механизмдерде массалар мен күштерді келтіру, механизмдер қозғалысының теңдеуі және олардың шешімі) білімге негізделеді

## 3 Постреквизиттер

«Сұйық және газ механикасы, гидропневможетек» пәнді меңгеру кезінде алынған білім, икемділік және машықтар келесі пәндерді меңгеру үшін қажет: оқыған кезінде алынған білім және тәжірибелері, келесі пәндермен танысқан кезде өте қажет: «Көлік техникасындағы энергетикалық құрамдар», «Вагондардағы автоматикалық тормоздар» және де басқа қажет пәндерді.

## 4 Пәннің мазмұны

### 4.1 Пәннің тақырыптық жоспары

Күндізгі жалпы орта білім негізінде

№ р/с	Тақырыптар атауы	Сабақ түрлері бойынша қарым-қатынастық сағаттар саны					
		дәріс-тер	практикалық (сем)	Зертханалық	студиялық	жеке	СӨЖ
1	Кіріспе	1					

2	Сұйықтықтың және газдың негізгі қасиеттері	1					6
3	Гидростатика	1	1	1,5			6
4	Сұйықтықтың және газдың кинематикасы мен динамикасы	2	1	1,5			6
5	Тесіктерден және саптамалардан сұйықтықтың өтуі	1	1				6
6	Гидро және пневможетектерді топтастырмасы мен жалпы мағлұматтар	2		1,5			6
7	Көлемдік гидромашиналар	2	1	1,5			6
8	Гидродинамикалық берілістер	2	1				6
9	Гидроаппаратура	1					6
10	Көлемді гидрожетекті реттеу	1					6
11	Гидро және пневможетектерді есептеу	1	2,5	1,5			6
<b>БАРЛЫҒЫ :</b>		<b>15</b>	<b>7,5</b>	<b>7,5</b>			<b>60</b>

Сырттай орта кәсіптік білім негізінде

№ р/с	Тақырыптар атауы	Сабақ түрлері бойынша қарым-қатынастық сағаттар саны					
		дәріс-тер	практи-калық (сем)	Зертха-налық	студия-лық	жеке	СӨЖ
1	Кіріспе	1					1
2	Сұйықтықтың және газдың негізгі қасиеттері	0,5					8
3	Гидростатика	0,5	0,5	0,5			6
4	Сұйықтықтың және газдың кинематикасы мен динамикасы	0,5	0,5	1			8
5	Тесіктерден және саптамалардан сұйықтықтың өтуі	0,5	0,5				8
6	Гидро және пневможетектерді топтастырмасы мен жалпы мағлұматтар	0,5		0,5			8
7	Көлемдік гидромашиналар	0,5	0,5	0,5			8

8	Гидродинамикалық берілістер	0,5	0,5				8
9	Гидроаппаратура	0,5					7
10	Көлемді гидрожетекті реттеу	0,5					8
11	Гидро және пневможетектерді есептеу	0,5	0,5	0,5			8
БАРЛЫҒЫ :		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>			<b>78</b>

#### 4.2 Пән тақырыптарының мазмұны

1 тақырып. Кіріспе.

2 тақырып. Гидравлика. Сұйықтықтың негізгі қасиеті. Сұйықтық және газдың анықтамалары. Сұйықтыққа әсер ететін күштер. Сұйықтықтың қысымы. Сұйықтықтың үйкелісіне арналған Ньютонның заңы. Созылу. Беттегі тартуы. Сұйықтықтағы қаныққан будың қысымы. Газдың сұйықтықта еруі. Аномальдық сұйықтықтар. Бинтем формуласы. Идеал сұйықтықтың моделі. Сұйықтықтың кернеулі күйі.

3 тақырып. Гидростатика. Қозғалыссыз сұйықтықтағы қысымның қасиеттері. Гидростатиканың негізгі теңдеуі. Эйлер теңдеуі. Теңді қысымдардың беттері. Сұйықтықтың бос беті. Паскаль заңы. Қысым өлшеу приборлары. Жазық пен қисық сызықты бетке әсереткен сұйықтықтың қысым күші. Архимед заңы. Денелердің жүзуі. Сұйықтықтың салыстырмалы тынышы. Ыдыстағы сұйықтықтың тіксызықты теңдеулі қозғалысы. Сұйықтық құйылған ыдыстың бірқалыпты айналмасы.

4 тақырып. Сұйықтық пен газдың кинематикасы мен динамикасы. Сұйықтық қозғалысының түрлері. Сұйықтық пен газдың кинематикасының негізгі түсініктері. Сұйықтықтың ағыны. Орташа жылдамдық. Шығын. Шығынның теңдеуі. Идеалды сұйықтық қозғалысының дифференциалдық теңдеуі. Идеалды сұйықтықтың орнықпаған қозғалысына арналған Бернулли теңдеуінің интерпретациясы. Идеалды сұйықтықтың салыстырмалы қозғалысына арналған Бернулли теңдеуі. Реалдық сұйықтықтың ағынына арналған Бернулли теңдеуі. Кориолис коэффициенті. Гидравликалық жоғалту туралы жалпы мағлұматтар. Гидравликалық жоғалту түрлері. Пито трубкасы, Вентури шығын өлшегіші. Машина жасауда Бернулли теңдеуін пайдаланатын мысалдары. Газдық динамиканың элементтері. Сұйықтықтың қозғалыс сандарының теңдеуін пайдалану.

5 тақырып. Тесіктерден және саптамалардан сұйықтықтың өтуі. Жұқа қабырғадағы тесіктен тұрақты ағынмен сұйықтықтың ағуы. Сығылу, жылдамдық, шығын коэффициенті. Цилиндрлік саптама арқылы сұйықтықтың ағуы. Саптаманың түрлері. Толықсыз сығымдасуықтықтың ағып өткі. айнымалы ағын кезіндегі сұйықтықтың ағып өтуі. Шапшып ағу техникасы туралы түсініктер. Газдардың тесіктерден ағып өтуі.

6 тақырып. Гидро және пневможетектерді топтастырмасы мен жалпы мағлұматтар Сұйықтықтың біртегіс және кедір-бұдыр құбырлардан жылжығандағы ұзындық бойындағы жергілікті кедергісінің коэффициенті, кедергінің ауысу облысы. Кедір-бұдырдағы және дөңгелек емес құбырлардағы турбуленттік ағын. Өлшем анализінің әдісін пайдалану. Дарси формуласы. Никурадзенін графигі. Гидродинамикалық бейнелі теория негіздері. Гидродинамикалық құбылыстарды модельдеу.

7 тақырып. Көлемдік гидромашиналар Гидромашиналардың жалпы қасиеттері. Көлемді сораптардың жұмыс үрдісіндегі сипаттаушы шамалары. Піспекті және плунжерлі сораптардың құрылысы мен қолданылатын облысы. Піспектінің қозғалуына арналған кинематикалық байланыс және берілістің өзгеріс заңы. Қақпақша жүйесінің тарату жұмысы. Піспекті сораптардың қалыпсыз берілісі және оны теңестіру тәсілдері. Піспекті сораптың индикаторлы диаграммасы. Піспекті машиналар. Роторлы сораптың жалпы қасиеттері мен топтастырылуы. Роторлы сораптың сипаттамалары. Роторлы-піспекті гидромашиналар. Радиал-піспекті гидромашиналар. Биік моментті радиал-піспекті

гидравликалық моторлар. Аксиалды-піспекті гидромашиналар. Роторлы-піспекті гидромашиналардың энергия балансы мен индикаторлы диаграммасы. Берілісті реттеу. Сораптың құбырлы өткізгішке жасаған жұмысы. Роторлы-піспекті сораптардағы кавитация. Пластинкалы, тісті дөңгелекті және бұрамалы сораптар. Осы сораптардың құрамалары мен типтері. Жұмыс көлемдерін анықтау. Беріліс және оның қалыпсыздығы. Сораптардың мінездемелері. Берілісті реттеу. Сораптың құбырлы өткізгішке жасаған жұмысы. Көлемді гидравликалық қозғауыштар. Гидроцилиндрларды есептеу. Бұрылыстық гидравликалық қозғауыштар. Роторлы-гидравликалық қозғауыштар – гидромоторлар. Роторлы сораптың және гидромоторлардың кері қайтымдылығы. Роторлы-піспекті, пластинкалық, тісті дөңгелекті және бұрамалы гидромоторлардың типтері. гидромотордың білігіндегі қуат пен айналдырушы иінді күшті есептеу.

8 тақырып. Гидродинамикалық берілістер Гидродинамикалық берілістердің тағайындамасы және қолданылатын облысы. Гидромуфтаның жұмыс процесі және мінездемесі. Гидродинамикалық берілістердің мінездемелерін қайтадан есептеу және оларды моделдеу. Гидромуфталардың қозғауыштармен және энергияны қолданушылармен жұмыс істеуі.

9 тақырып. Гидроаппаратура Гидроаппаратура және көмекші элементтер. Таратқыш құралдар. Негізгі типтері, олардың арнауы және іс-әрекеті (золотникті, кранды, клапанды). Гидроклапандар. Олардың іс-әрекеті, құрамасы мен мінездемесі. Дроссельді құрамалар (гидробекіткіш), оның арнауы, іс-әрекеті мен мінездемесі. Фильтрлар. Гидропневмоаккумуляторлар. Гидросызықтар. Гидросыйымдылықтар. Жұмыс сұйықтары және оларды тазарту мен суыту.

10 тақырып. Көлемді гидрожетекті реттеу Көлемді реттеу. Дроссельді тізбектеп қосқандағы гидрожетекті дроссельдік реттеу. Дроссельді тізбектеп қосқандағы гидрожетектің пайдалы әсер коэффициенті. Дроссельді қатарлас қосқандағы гидроприводты дроссельдік реттеу. Гидрожетектерді реттейтін тәсілдерді салыстыру. Шығу буындардың қозғалыстарын тұрақтандыру мен үйлестіру.

11 тақырып. Гидро және пневможетектерді есептеу Құбырларды гидравликалық есептеу. Қарапайым құбырдың негізгі есептеу теңдеуі. Тіркесті және қатарлас құбырлардың қосылуы. Күрделі құбырлар. Сарапты беріліспен құрастырылған құбырлар. Газдарға арналған құбырларды гидравликалық есептеу.

#### **4.3 Практикалық сабақтардың мазмұны және тізімі**

1) 2 тақырып. Сұйықтықтардың және газдардың физикалық қасиеттерін есеп жолымен анықтау. Сұйықтықтың және газдың тепе теңдігі н анықтауы.

2) 3 тақырып. «Гидростатика» тақырыбы бойынша есеп шығару.

3) 4 тақырып Бернулли теңдеуін қолданып есеп шығару. Вентури шығын өлшегішті есептеу. Бернулли теңдеуі арқылы сұйықтықтың жылдамдығын және шығынын анықтау.

4) 5 тақырып. «Гидравликалық кедергілер» тақырыбы бойынша есеп шығару.

5) 6 тақырып. «Тұрақты және айнымалы ағын бойынша сұйықтықтың тесіктерден ағып өтуі» тақырыбы бойынша есеп шығару.

6) 7 тақырып. Қарапайым және кедергі құбырларды есептеу. «Құбырлардағы гидравликалық соққы» тақырыбы бойынша есеп шығару. Құбырлардың ішіндегі гидросоққы деген тақырап бойынша есептер анықтап шешу.

7) 8 тақырып. «Қатты қабырғалы өзіндік ағындар» тақырыбы бойынша есеп шығару.

8) 9 тақырып. Гидрожетектердің принципіалдық ақшам сызбасын құрастыру.

9) 10 тақырып. Гидроауаавтоматика элементтері құрамына кіретін көлемді гидрожетекті есептеу.

#### **4.4 Зертханалық сабақтардың мазмұны және тізімі**

3 тақырып.

№ 1 Зертханалық жұмыс Гидростатикалық қысымды өлшейтін тәсілдерді оқу. Қысымды өлшеуге керек құралдармен танысу (пьезометр, манометр, вакуумметр, салыстыруда керек манометрлермен). Манометр мен пьезометр көмегімен практика жүзінде өлшеуді жүргізу: артық қысымды (манометрмен); вакуумдық қысым (атмосфера қысымына жетпейтін қысым).

№ 2 Зертханалық жұмыс. Айналып тұрған ыдыстағы ұйықтықтың салыстырмалы тыныштығын оқу. Цилиндрлі ыдыстағы сұйықтықты тік өсте ұстап тұрақты бұрыштық жылдамдықта біркелкі айналдырғанда салыстырмалы тыныштық кезде анықтау. Алған өлшем нәтижелерін теориялық есептерді салыстыру.

4 тақырып.

№ 3 Зертханалық жұмыс. Сұйықтық ағынының энергетикалық анализі. Толық сызықтық және пьезометрлік арынның тәжірибелік құрамының тәсілімен танысу. Әрі пьезометрлік және гидравликалық бұрылыстардың құбырларымен танысу.

№ 4 Зертханалық жұмыс. Сұйықтықтың жылжу режимдерін білу қондырғысы. Ламинарлық және турбуленттік қозғалыс тәртібіне сәйкес Рейнольдс критерийін анықтау. Су қозғалысының бақылауындағы тұрақты тәртібін оқу.

10 тақырып.

№ 4 Зертханалық жұмыс. «Гидроавтоматика және гидрожетектердің элементтік базасымен танысу» тақырыбы бойынша зертханалық жұмысты орындау.

#### 4.5 Студенттің өздік жұмысының мазмұны

##### 4.5.1 СӨЖ түрлерінің тізімі

Күндізгі жалпы орта білім негізінде

№	СӨЖ түрі	Есептің формасы	Бақылау түрлері	Сағат көлемі
1	Дәрістік сабаққа дайындалу	Конспект	Сабаққа қатынасу	10
2	Тәжірибелік сабаққа дайындалу, үй жұмысын орындау	Жұмыс дәптер	Сабаққа қатынасу	10
5	Аудиториялық сабақта қарастырылмаған материалдарды оқу	Конспект	Конспектті тексеру	7,5
6	Зертханалық жұмысты орындау	Есеп	ЗЖ қорғау	5
7	Межелік бақылауға дайындық		МБ 1, МБ 2	5
<b>Барлығы</b>				<b>37,5</b>

Сырттай орта кәсіптік білім негізінде

№	СӨЖ түрі	Есептің формасы	Бақылау түрлері	Сағат көлемі
1	Аудиториялық сабақта қарастырылмаған материалдарды оқу	Конспект	Конспектті тексеру	15
2	Зертханалық жұмыстың алдын-ала дайындау	Қажетті кестелерді сызу	ЗЖ есебі	15
3	Зертханалық жұмысты орындау және қорғау	Есеп	ЗЖ қорғау	18
4	Межелік бақылауға дайындық		МБ 1, МБ 2	30
<b>Барлығы</b>				<b>78</b>



#### 4.5.2 Студенттердің өздігінен оқуына бөлінген тақырыптардың тізімі

- 1) 1 тақырып. **Кіріспе.** Әдебиет: [4,5] §1 3-6б.; §1.4 4-6б.
- 2) 2 тақырып. Сұйықтықтың және газдың негізгі қасиеттері  
Әдебиет: [4] §3 стр. 14-16; §3.1 стр.16-18.
- 3) 3 тақырып. Гидростатика  
Әдебиет: [4] §4 19-21б;
- 4) 4 тақырып. Сұйықтықтың және газдың кинематикасы мен динамикасы  
Әдебиет: [3,4] §7 23-26 б.; §6 20-24б.
- 5) 5 тақырып. Тесіктерден және саптамалардан сұйықтықтың өтуі  
Әдебиет: [3,4] §10 33-36б.; §9 34-36б.
- 6) 6 тақырып. Гидро және пневможетектерді топтастырмасы мен жалпы мағлұматтар. Әдебиет: [5] §8 43-46б.;
- 7) 7 тақырып. Көлемдік гидромашиналар. Әдебиет: [6] §6 13-16б.; §7 24-29б.
- 8) 8 тақырып. Гидродинамикалық берілістер. Әдебиет: [6] §10 53-60б.; §11 40-56б.
- 9) 9 тақырып. Гидроаппаратура. Әдебиет: [7,6] §15 53-56б.;
- 10) 10 тақырып. Көлемді гидрожетекті реттеу. Әдебиет: [7,6] §15 60-62б.;
- 11) 11 тақырып. Гидро және пневможетектерді есептеу. Әдебиет: [6] §18 73-76б.

#### 5 Әдебиеттер тізімі

##### Негізгі

- 1) Қадырбаев А.Қ., Қалыбаева Е.М., Қадырбаева А.А., Сұйық және газ механикасы, гидropневможетек, Бастау, Алматы, 2008.
- 2) Е.Нұрекен, Сұйық және газ механикасы. Сорғылар., Алматы, АЭЖБИ, 2005.
- 3) Гаврилов, М. Б. Гидравлика: учебное пособие/М.Б.Гаврилов.- Алматы: КазНТУ, 2003.-131с.
- 4) Альтшуль А.Д., Животовский Л.С., Иванов Л.П. Гидравлика и аэродинамика, Стройиздат, 1987.
- 5) Башта Т. М., Руднев С. С., Некрасов Б. Б. и другие. Гидравлика, гидравлические машины и гидропривод. М., 1982.
- 6) Вильнер Я. М., Ковалев Я. Т., Некрасов Б. Б. и другие. Справочное пособие по гидравлике, гидравлическим машинам и гидроприводы. 1985.

##### Қосымша әдебиеттер

- 7) Башта Т. М. Объемные насосы и гидроавтоматические двигатели гидравлических систем. М.: Машиностроение. 1974.

Мамандық(тардың) :  
жоспарынан кө



Нысан  
ПМУ ҰС Н 7.18.3/32

**5B070800 «Мұнайгаз ісі» мамандығының жұмыс оқу жоспарынан көшірме**  
**Пән атауы «Сұйық және газ механикасы, гидроневожетек»**

Оқу нысаны	Пәннің көп еңбекті қажет етуі				Семестр бойынша бақылау нысандары				Семестр	Семестр бойынша студенттердің жұмыс көлемі						
	кредиттер	академиялық сағат								кредиттер	Аудиториялық сабақ (ак. сағат)			СӨЖ (ак. Сағат)		
		Барлығы	ауд	СӨЖ	емт	сын	КЖ-а	КЖ-с			барлығы	дәр	пр.	зерт	барлығы	ОСӨЖ
ЖОБ базасындағы іштей	2	90	30	60	4				4	2	30				60	22,5
ОКБ базасындағы сырттай	2	90	12	78	3				3	2	12				78	7,5

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ А. Х. Мустафин 20\_\_ж. «\_\_» \_\_\_\_\_

