

**Магистратураның 6M071700 - «Жылу энергетикасы» мамандығының келесі пәндері бойынша қабылдау емтихандарының сұрақтары:**

**Техникалық термодинамика**

1. Термодинамикалық жүйе. Термодинамикалық процесс. Теңдесулі және теңдесулі емес процесстер.
2. Күй параметрлері және олардың өлшем бірліктері. Күйдің термиялық теңдеулері.
3. Идеалдық газ. Идеалды газ заңдары.
4. Энергияның сақталу және түрлену заңдары.
5. Термодинамиканың бірінші заңы. Термодинамиканың бірінші заңының теңдеулері.
6. Жылу және жұмыс. Ішкі энергия.
7. Изохорный процесс. Графики процесса, формулы.
8. Фазалық өтулер. Фазалық  $pV$  – диаграмма.
9. Изобаралық процесс. Процесстің графиктері және формулалары.
10. Айнымалы процесстер. Карно циклы. Карно теоремасы. Циклдың термиялық ПӘК.
11. Су буы. Қауыпты нүкте. Заттың қауыпты параметрлері.
12. Балқу және сублимация.
13. Су буы. Құрғақ дәрежесі.
14. Ылғалды ауа. Ауаның ылғалды құрамы.
15. Шық нүктесі. Ылғалды ауаның тығыздығы. Ылғалды ауаның энтальпиясы. Ылғалды ауаның  $Id$  – диаграммасы.
16. Идеалды газдардың энтальпиясы.
17. Изотермиялық процесс. Процесстің графиктері, формулалары.
18. Универсалды газ тұрақтысы неге тең? Идеалды газ дегеніміз не?
19. Ылғалды ауаның анықтамасы.
20. Қоспалар. Идеалды газдардың қоспалары. Парциалдық қысым, Дальтон заңы.
21. Адиабаттық процесс. Процесстің графиктері, формалары.
22.  $p$ ,  $v$  – координаторларындағы жұмыстың графикалық сызбасын, құру, жұмыс неге тәуелді, жылу электр станцияларында, іштен жану қозғалтқыштарындағы жұмысшы денені атаңыз.
23. Қандай температуралық шкалалар қолданылады және олардың арасындағы қатынастар.
24. Күй теңдеуі (Клайперон теңдеуі, Менделеев – Клайперон теңдеуі).
25. Газдардың жылу сыйымдылығы, меншікті көлемдік жылу сыйымдылық, меншікті массалық жылу сыйымдылық, меншікті мольдік жылу сыйымдылық анықтамасы. Газдардың жылу сыйымдылығы, меншікті көлемдік жылу сыйымдылық, меншікті массалық жылу сыйымдылық, меншікті мольдік жылу сыйымдылық анықтамасы.
26. Жүйенің теңдесулі және теңдесулі емес жүйелері.
27. Энтальпия дегеніміз не, неліктен күй денесі болып табылады, өлшем бірлігі.
28. Энтропияны күйдің 2 кез-келген функциясы түрінде шығару.
29. Ұлғаю жұмысының формуласын жазыңыз, қандай жағдайда дененің жұмысы оң және теріс болатынын түсіндіріңіз.
30. Термодинамиканың екінші заңының жалпы тұжырымын беріңіз. Бірінші текті мәңгі қозғалтқыш дегеніміз не және ол неліктен болмауы мүмкін емес?

## Жылу маңызалмасу

1. Жылу өткізгіш процесстері үшін бірімәнділік шарттары.
2. Стационарлық режим кезеңіндегі бір қабатты және жазық қабырға арқылы жылуөткізгіштік.
3. Бір қабатты және көп қабатты қабырға арқылы жылу берілісі.
4. Жылудың ішкі көздерінің болуы кезіндегі жылуөткізгіштік.
5. Конфективтік жылу алмасу және Ньютон-Рихман теңдеуі.
6. Еркін және еріксіз конвекция.
7. Көпіршелі қайнау кезіндегі жылуалмасу.
8. Конфективтік массаалмасу. Негізгі түсініктер және анықтамалар.
9. Екі компонентті ортадағы жылу – және маңызалмасудың жалпы жағдайлары, диффузия түрлері және Фик заңы.
10. Ұқсас критерийі және олардың ұсынылуы.
11. Жылу сәулелерінің заңдары.
12. Қабатшалық конденсация кезіндегі жылу берілісі.
13. Жылу алмастырғыш аппараттары.
14. Ағудың ламинарлық және турбуленттік режимдері.
15. Күрделі жылу алмасу. Күрделі жылу алмасу.
16. Гидродинамикалық және жылу қабаттары.
17. Жылу тасымалдағыштарының қозғалу сұлбасы және су эквивалеттері.
18. Жылу алмастырғыш аппараттарындағы температуралардың орташа айырмасы және оны есептеу тәсілдері.
19. Ағудың үлкен жылдамдығы кезіндегі жылу берілісі. Адиабаттық температура, кенет тежеу туралы түсініктер.
20. Тамшы конденсация кезіндегі жылу берілісі.
21. Жылуөткізгіштік есептерін есептеудің келтірілген тәсілдері: графикалық тәсіл; ұқсас тәсіл. Жылуөткізгіштік есептерін есептеудің келтірілген тәсілдері: графикалық тәсіл; ұқсас тәсіл.
22. Температуралық өрістердің түрлері, изотермиялық бет, температура градиенті.
23. Жылу ағыны және оның тығыздығы, Фурье заңы.
24. Кез-келген денелер үшін жылуөткізгіштік коэффициенті.
25. Бірқабатты және көп қабатты цилиндрлік қабырғалар арқылы жылу берілісі.
26. Жылу оқшаулағыштың қауыпты диаметрі және оның ұсынылуы.
27. Көпіршікті қайнау және оның ерекшеліктері.
28. Өртүрлі денелер арасындағы сәулеленумен жылу алмасу.
29. Жылу алмастырғыш аппараттардың жылу және гидравликалық есептері.
30. Құбыр сыртындағы қабатшалы конденсация кезіндегі температураға әсерін тигізетін қосымша шарттар.

## Қазандық агрегат құрылысының жұмыс принципі және есебі

1. Қазан агрегатының жылу балансы.
2. Жылыту орнының жылулық сұлбасы және жұмысы.
3. Барабандық қазандағы үздіксіз үрлеу.
4. Барабандық қазандардағы периодтық үрлеу.
5. Қыздырудың буланғыш конвективті бетіндегі жылуалмасу.
6. Табиғи және жасанды тартылысы бар қазандар.

7. Қыздырудың қандай беттері бу қазанында жартылай рационалды деп аталады. Қазанның қыздыру бетінің абразивті тежеуі дегеніміз не?
8. Бу қазанының циркуляциялық контуры дегеніміз не?
9. Бу генераторларындағы бейнелер (экрандар).
10. Сепарациондық құрылғылардың түрлері.
11. Қазақстанның жаңа энергетикасындағы бу қазандарының ролі.
12. Электростанциялардың газ тәрізді қалдықтарында қандай құруастырушылар адам үшін қауіпсіз болып табылады.
13. Сатылы булану. Қазандық суды үрлеу.
14. Күлді шлак жойылудың жүйелері.
15. Барабандыбу қазандары.
16. Қазан агрегаттарының қызу беттерінің ластануы.
17. Қазанның қызу бетінің абразивті ескеруі.
18. Қазан-унтилизаторлары.
19. Тура нүктелі бу қазандары.
20. Бу қазанының брутто – ПӘК және нетто – ПӘК. Бу қазанының брутто – ПӘК және нетто – ПӘК.
21. Қазандық қондырғылардағы жылу шығындары.
22. Табиғи айналымы бар қазанның сұлбасы.
23. Бу өндірісінің технологиялық сұлбасы. Бу қазандарының негізгі сипаттамалары.
24. Көп еселі-еріксіз циркуляциясы бар қазанның сұлбасы.
25. Қатты отынды жағу тәсілдері. Шаң дайындау жүйелері.
26. Шаң дайындау сұлбалары.
27. Экономайзерлер. Ауа жылтқыштар.
28. Қызудың төменгі температуралық беттерін тұтастыру.
29. Бу пайда болатын беттердің жылу қабылдауы және олардың тұтастырылуы.
30. Қатты және сұйық шлакжойылуы бар камералық жанғыштар.

### **Бу және газ турбиналары**

1. Бу турбиналардың бөлінуі.
2. Барабандық қазандағы үздіксіз үрлеу.
3. Бу турбиналарының геометриялық және режимдік сипаттамалары.
4. Саптамалардағы энергия ағынын түрлендіру. Ағудың нақты процессі.
5. Сипаттамалардағы энергияның шағын коэффициенті  $\xi_c$  және жылдамдықтық коэффициенті  $\varphi$ .
6. Турбиналық сатының реакциялық дәрежесі.
7. Жұмысшы қалақшалар профилінің тиімді түрі. Сатыдағы реакцияның болуы кезіндегі тиімділік.
8. Қалақшалардағы энергияның шығын коэффициенті  $\xi_l$  және жылдамдық коэффициенті  $\psi$ .
9. Турбиналық сатының жылдамдық үшбұрыштары.
10. Жылу диаграммасының сатысындағы ұлғаю процессін құру.

11. Жылдамдық сатысы бар турбиналар.
12. Көп сатылы турбиналар. Көп сатылы турбиналар жұмысының ерекшеліктері.
13. Қажетті қуатты қамтамасыз ету үшін ауыспалы режимдер
14. Турбинадағы жылу процессіне қуат реттелуінің кез-келген тәсілдерінің әсері.
15. Сатыдағы реакциялар дәрежесінің өзгеруі. Айнымалы режимдер кезіндегі ПӘК өзгеруі.
16. Бу параметрлерінің өзгеруі кезіндегі бу турбиналық агрегаттың айнымалы режимдері.
17. Қуатты конденсациялық турбиналардың соңғы сатыларының орындалуының құрылыстық ерекшеліктері.
18. Газотурбиналық қондырғылар. Газотурбиналық қондырғылардың негізгі артықшылықтары және кемшіліктері.
19. ГТҚ идеалды циклы. ГТҚ нақты циклы.
20. Бу турбинасының конденсациондық қондырғысы.
21. Кез-келген факторлардың ГТҚ циклының тиімділігіне әсері.
22. Жылу регенерациясы бар газотурбиналық қондырғы. Компрессордағы ауаның сығылуының изотермиялық процесске жуықталуы.
23. Регенерацияның болуы кезіндегі жылудың сатылы берілісі менауаның сатылы сығылуы бар газотурбиналық қондырғы.
24. Бу турбиналарды маймен жабдықтау жүйесі.
25. ГТҚ жұмысшы дененің меншікті шығыны.
26. Бу турбиналарының жұмысшы торларындағы шығындар.
27. Турбиналық қондырғыларының жылу циклы.
28. Турбиналық сатылар жылдамдықтарының үшбұрыштары.
29. Реттелмейтін таңдаулары бар конденсациялық турбиналар.

### **Жылу технологиясы және жылуэнергетикасында энергияны сақтау**

1. Қазақстан Республикасының отынды-энергетикалық кешенінің жағдайы және энергетика дамуының энергияны сақтау жолы. Қазақстан Республикасының жаңа энергетикалық жүйесінің сипаттамасы.
2. 2020 жылғы дейінгі қазақстандық энергетика дамуының мүмкіндік жолдары. 2020 жылға дейінгі отындық энергетика дамуының энергияны сақтау жолына өту стратегиясы.
3. Қазақстан Республикасының энергетикалық стратегиясындағы ЭЖДК маңызы.
4. Жел энергиясын пайдалану.
5. Күн энергиясы.
6. Биоэнергетика.
7. Гидроэнергетика.
8. Геотермальдік энергияны пайдалану.
9. Жылу сорғыш қондырғылары, жұмыс принципі, олардың пайдалану перспективалары және мүмкіндіктері.
10. Өндірісте энергияны сақтау. (Қара мателлургия. Аллюминийлі өнеркәсіп. Мыс балқу өнеркәсібі).
11. Машина құрылысы және металл өндірісінде энергияны сақтау.

12. Коммуналдық шаруашылықта энергияны сақтау.
13. Энергияның сақтаудың активті және пассивті тәсілдерінің ерекшеліктері неде?
14. Энергияны сақтау түсінігі дегеніміз не? Энергияны тура және жанама үнемдеу дегеніміз не?
15. Отынның жану жылуы дегеніміз не? Жану жылуының таңдалуы отынды пайдалану тиімділігіне қалай әсер етеді?
16. Энергетикалық қалдықтар дегеніміз не?
17. Екінші ретті энергоқорлар. Олардың түрлерін атаңыз.
18. Шығатын газдардың жылуын пайдаланудың технологиялық сұлбалары.
19. Шығатын газдардың жылуын пайдаланудың энергетикалық сұлбалары.
20. Шығатын газдардың жылуын пайдаланудың аралас сұлбасы. Жылу регенерациясы дегеніміз не?
21. Энергияны сақтаудағы жылуалмастырғыш аппараттарының маңызы қандай? Регенеративтік жылуалмастырғыш аппараттарын қолданудың артықшылықтары және кемшіліктері.
22. Энергияны пайдалануды талдау үшін қандай қосымша критерийлерді қолданады?
23. Шығатын газдардың жылуын пайдаланудың энергетикалық сұлбалары.
24. Ядерлік синтез энергиясын пайдалану.
25. Энергияның түрлерін атаңыз, олардың сапасы қалай бағаланады?
26. Шығатын газдардың жылуын пайдаланудың аралас сұлбасы.
27. Жылу регенерациясы дегеніміз не?
28. Энергияны сақтаудағы жылуалмасу аппараттарының рөлі.
29. Рекуперативті жылуалмастырғыш аппараттардың қолдану артықшылықтары және кемшіліктері.
30. Рекуператорлар есептерінің түрлері. Рекуператорларды есептеу кезінде пайдаланатын теңдеулер.

### **Отын жағудың арнайы сұрақтары**

1. Қазан агрегатының жылу балансы.
2. Что такое степень углекислотности?
3. Отынның жасының өсуіне байланысты коллоидты ылғалдылыққа тигізер әсері.
4. Отынның ең басты жану элементі не болып есептеледі?
5. Отынның ішкі балластына не жатады?
6. Қандай отында коллоидты ылғалдылық жоғары?
7. Күлдің балқу (қорыту) температурасына байланысты энергетикалық отынның бөлінуі (классификациясы).
8. Отынның жанғыш салмағына қарай қарапайым (элементар) құрамы.
9. Отынның жасына қарай ұшқыш заттардың бөлінуі қалай өзгереді?
10. Мөлшері 9 % артық ұшқыш заттары бар отын қалай аталады?
11. Текшелі (плиталы), қатарлы, коқысты (штыб) көмірлер қандай белгісі арқылы сұрыпталады?
12. Қатты және сұйық отынның қандай бөлігі жанбайтын болып есептеледі?
13. Отынның жану жылулығы дегеніміз не?
14. Шартты отын дегеніміз не?

15. Қазан агрегатының жандыру қондырғыларында сұйық отынның қайсысы жанады?
16. Мазуттың жарқ ету температурасы дегеніміз не?
17. Отынның төменгі жану жылулығы  $Q_n^p$  оның  $W^p$  ылғалдылығымен қалай байланысты?
18. Сұйық отын тамшыларының жануы мен қатты отын жануының механизм арысындағы айырмашылық неде?
19. Көмір шаңның ылғалдылығы арту оқиғада не болады?
20. Отынның қайсы элементтері жанатын болады:  $C+H+O+N+S+W+A=100\%$
21. Отынның қайсы түрі барынша көп (максималды) жылулық береді?
22. «СИ» жүйесінде қандай мөлшерлікпен отынның жану жылулық есептелінеді?
23. Отынның ұнтақтау (ұсақтау) заңы?
24. Елеуіш неге қолданылады?
25. Мазуттың жарқ ету температурасы дегеніміз не?
26. Энергияның түрлерін атаңыз, олардың сапасы қалай бағаланады?
27. Газдың жануы кезінде турбулентты диффузиялық жалынның сипатталуын көрсет (ағын қозғалысының тәртібіне сәйкес)?
28. Газдың жану фронты дегеніміз не?
29. Көмірлі тозанды жағу кезінде, неге ауаны бірінші және екіншіге бөледі?
30. Қандай отында коллоидты ылғалдылық жоғары?
31. Отын жанған кезде қандай процесстер жүреді?