

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**  
**Физика-техникалық факультеті**  
**Жылуфизикалық және техникалық кафедрасы**

**БЕКІТЕМІН**  
**Факультет деканы**

\_\_\_\_\_ Давлетов А.Е.

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 17 ж.

**ПӘННІҢ ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК КЕШЕНІ**

**ЕМТ 5305, ЕНТ 5305 «Жылуфизикадағы тәжірибелік әдістер»**

«5В072300 – Техникалық физика»  
«Мастратура» білім беру бағдарламасы

1– Курс  
2 –Семестр  
Кредит саны – 2

**Алматы 2018 ж.**

Оқу-әдістемелік кешенін әзірлеген \_\_\_\_\_  
Айтқожаев Абдуает Зайтович, физ.-мат. ғылымдарының кандидаты

Мамандық бойынша негізгі оқу жоспарына сәйкес

---

\_\_\_\_\_ кафедра мәжілісінде қарастырылды және ұсынылды  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 ж., № ...хаттама

Кафедра меңгерушісі \_\_\_\_\_ Белегенова Салтанат Алиханова

Факультеттің әдістемелік бюро мәжілісінде ұсынылды  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 ж., № ...хаттама

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы \_\_\_\_\_  
Ғабдуллина А.Т.

**ӘЛ-ФАРАБИ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**  
**Физика - техникалық факультеті**  
**Жылуфизика және техникалық физика кафедрасы**  
**Силлабус**

**Күзгі семестр, 2017-2018 оқу жылы**

**Курс туралы академиялық ақпарат**

| Пәннің коды                           | Пәннің атауы   | Тип | Апта бойынша сағат саны |       |                       | Кредит саны | ECTS |
|---------------------------------------|--|-----|-------------------------|-------|-----------------------|-------------|------|
|                                       |  |     | Дәріс                   | Практ | Зертханалық           |             |      |
| EMT 5305, ENT 5305                    | Жылуфизика адағы тәжірибелік әдістер   | БК  | 1                       | 1     | 0                     | 2           | 5    |
| <b>Пререквизиттер</b>                 | Пәнді меңгеруде келесі негізгі пәндерге сүйенеді «Математика», «Физика», «Химия», «Информатика», «Техникалық термодинамика», Жалпы физика курсы, Математикалық талдау, Термодинамика, Статистикалық физика, Заттардың тепе-теңдік қасиеттері.  |     |                         |       |                       |             |      |
| <b>Дәріскер</b>                       | Айтқожаев Абдуәет Заитович<br>физика-математика ғылымдарының кандидаты   |     | Офис-сағаты             |       | Сабақ кестесі бойынша |             |      |
| <b>e-mail</b>                         | aytkozhaev.abu@mail.ru   |     |                         |       |                       |             |      |
| <b>Телефондары</b>                    | +7(727) 377 34 08  |     | Аудитория               |       | 341                   |             |      |
| <b>Семинар оқытушысы</b>              | Айтқожаев Абдуәет Заитович физика-математика ғылымдарының кандидаты  |     |                         |       |                       |             |      |
| <b>e-mail</b>                         |  |     |                         |       |                       |             |      |
| <b>Телефондары</b>                    |  |     | Аудитория               |       |                       |             |      |
| <b>Зертханалық сабақтар оқытушысы</b> |  |     |                         |       |                       |             |      |
| <b>e-mail</b>                         |  |     |                         |       |                       |             |      |
| <b>Телефондары</b>                    | +7(727) 377 34 08  |     | Аудитория               |       | 341                   |             |      |
| <b>Пәннің жалпы сипаттамасы</b>       | <p>Магистрлерге пәнді физикалық эксперимент нәтижелеріне негізделген физикалық теория ретінде қарастырылады. Пәнде өте көп приборлардың принципіальдық жұмыс істеу схемаларының өзіндік ерекшеліктері ескеріліп, алынған нәтижелердің статистикалық сипаты толық ашылып көрсетіледі. Бүгінгі күнгі ғылым логикасы мен физиканың даму тарихына сәйкес адамзат өмірінің әр саласында қолданылатын процестердің күй параметрлері мен сипаттамаларын эксперименттсіз алу мүмкін емес. Сонымен қатар, экологиялық</p> |     |                         |       |                       |             |      |

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
|                                  | <p>мәселелерді (жылулық ластану, технологиялық зиянды қалдықтардан құтылу және т.б. мәселелер) әдістемелері қарастырылады.</p>  |
| <b>Курстың мақсаты</b>           | <p>тәжірибелік жылуфизикалық әдістерінің жақсы меңгеру, жылуфизикалық өлшеулер жүргізуге білім беру, машықтану және тәжірибені жүргізуге керекті тәжірибе алу, сонымен қатар жылутехниканың қазіргі заманғы даму күйімен таныстыру.</p>   |
| <b>Оқыту нәтижелері</b>          | <p><b>білуі керек:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пәнді оқу барысында, магистр сұйық, газ және қатты денелердің жылуфизикалық параметрлерін өлшеуді;</li> <li>- қарапайым тәжірибелік қондырғылардың схемалары және жұмыс істеуін; - заттардың жылуфизикалық қасиеттерін зертеу әдістерін;</li> <li>- қысым және температураны өлшеу әдістерін;</li> </ul> <p><b>білуі қажет.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- молекулалық физиканың заңдарын, термодинамиканың негіздерін, қатты денелер мен сұйықтардың белгілі-бір жағдайлардағы физикалық параметрлерінің өзгеру заңдылықтарын білу;</li> </ul> <p><b>істей білуі керек:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- құбылыстардың физикалық механизмдерін, белгілі процестердегі термодинамикалық параметрлерінің өзгеруін талдауды;</li> <li>- молекулалық жүйелердің негізгі макропараметрлерін өлшеу әдістерін және ол әдістердегі қолданылатын приборларды қолдану;</li> </ul> <p><b>ие болу:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- жылуфизикалық эксперимент жүргізуге машықтану;</li> <li>- термодинамикалық параметрлер мен тұрақтыларды өлшеу;</li> <li>- өлшеу қателіктерін бағалауға компьютерлерді қолдану</li> <li>- өлшеу нәтижелерін өңдеуге статистикалық әдістерді қолдану.</li> </ul> |
| <b>Әдебиеттер және ресурстар</b> | <p><b>Негізгі:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дуброва Т. А. Статистические методы прогнозирования. - М.: ЮНИТИ 2003.</li> <li>2. Степнов, М. Н., Шабрин, А. В. Статистические методы обработки результатов механических испытаний. - М.: Машиностроение, 2005</li> <li>3. Годин, А. М., Русин, В. Н., Соколин, В. П. Статистические средние и другие величины и их применение в различных отраслях деятельности. - М.: Дашков и К, 2008.</li> <li>4. Вадзинский Р. Статистические вычисления в среде EXCEL. - СПб.: Питер, 2008.</li> <li>5. Вакулин, Александр Анатольевич. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. 200500</li> <li>6. "Метрология, <a href="#">стандартизация</a> и сертификация"/ А. А. Вакулин; Тюм. гос. ун-т. - Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 20с.</li> </ol> <p><b>Қосымша әдебиеттер:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Алифанов О. М. Обратные задачи в исследовании сложного теплообмена/ О. М. Алифанов, Е. А. Артюхин, А. В. Ненарокомов;</li> </ol>  |

|                                  |  |              |                         |
|----------------------------------|--|--------------|-------------------------|
|                                  | <p>Московский авиационный. институт. - Москва: Янус-К, 2009.</p> <p>2. Теоретические и практические основы теплофизических измерений/ С. В. Пономарев [и др.]. - Москва: Физматлит, 2008</p> <p>А.Г.Илларионов, А.Г.Сасин, В.Н.Фёдоров, Н.Ф.Шитов :”Применение теории вероятностей и математической статистики при планировании и анализе результатов эксперимен-та” МЭИ 1993г.</p> <p>3.Пономарев С.В., Мищенко С.В., Дивин А.Г. ”Теоретические и практические аспекты теплофизических измерений” Монография. В.2.кн. Тамбов: Изд-во Тамб. Гос. Техн. Ун-та, 2006. Кн. 2.</p> <p>4.Ю.Ф.Гортышов, Ю.Н.Дресвянников и др. под редакцией В.К.Щукина: ”Теория и техника теплотехнического эксперимента”.М.Энер-атомиздат 1985г.</p> <p><b>Интернет-ресурсы:</b> <a href="http://www.dis.ru">http://www.dis.ru</a></p>     |              |                         |
| <b>Курстың ұйымдастырылуы</b>    | <p>Курс 15 теориялық аптадан тұрады. Курс барысында 2 аралық бақылау (7, 15 аптада) қарастырылған. Аралық бақылау жазбаша немесе ауызша түрде өтеді. Лекция және зертханалық сабақтар дәріс барысында алынған мәліметтерді толықтыру және бекітуді қарастырады. Мидтерм (аралық емтихан) емтихан сұрақтарын қамтиды, ол 8 аптада дәріс мезгілінде жазбаша түрде өтеді.</p>   |              |                         |
| <b>Курсқа қойылатын талаптар</b> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Магистр әр аудиториялық сабаққа алдын-ала, төменде келтірілген график бойынша дайындалуы керек. Тапсырмаға дайындық, осы тақырып талқылынатын аудиториялық сағатқа дейін аяқталуы керек.</li> <li>2. Үй тапсырмасы пән графигінде көрсетілгендей семестр бойынша бөлініп қойылған.</li> <li>3. Үй тапсырмасын орындау барысында студент плагиат, авторлық құқық ережелерін сақтауы керек.</li> <li>4. Үй тапсырмасы өз уақытында орындалуы тиіс. Кеш орындалған үй тапсырмалары қабылданбайды.</li> <li>5. Үй тапсырмасы сұрақ-жауап, есеп шығару, кейс, талдау, презентация, қысқа конспект түрінде орындалуы мүмкін.</li> <li>6. Үй тапсырмасын орындауда, әр студент бөлек сұрақтармен (бөлек тапсырмамен) айналысу шартымен басқа студенттермен біріге алады.</li> </ol> |              |                         |
| <b>Бағалау саясаты</b>           | <b>Өзіндік жұмыстың сипаттамасы</b>  | <b>Пайыз</b> | <b>Оқыту нәтижелері</b> |
|                                  | Үйге тапсырма  | 50%          | 1,2,3,4,5,6             |
|                                  | Емтихан  | 50%          | 1,2,3,4,5,6             |
|                                  | <b>БАРЛЫҒЫ</b>   | 100%         |                         |
|                                  | <p>Сіздің қорытынды бағаңыз төмендегі формула бойынша есептеледі. Пән бойынша қорытынды баға=<math>\frac{АБ1+АБ2}{2} \cdot 0,6 + 0,1МТ + 0,3ҚБ</math></p> <p>Төменде минималды бағалар пайыз бойынша келтірілген:<br/> А: 95% - 100%; А-: 90% - 94%; В+: 85% - 89%; В: 80% - 84%; В-: 75% - 79%; С+: 70% - 74%; С: 65% - 69%; С-: 60% - 64%; D+: 55% - 59%; D-: 50% - 54%; F: 0% -49%.</p>   |              |                         |
| <b>Пәннің саясаты</b>            | <p>Университеттің академикалық саясатына байланысты, үй тапсырмаларының мерзімі себепті жағдайларда ұзартылуы мүмкін (ауырып қалғанда, болжанылмаған жағдайда және т.б). Студенттің дискуссияларда және жаттығуларда қатысуы оның пән бойынша жалпы баллында ескеріледі. Құрылымдық сұрақтар, диалог, пәнге байланысты сұрақтарды сабақ барысында қоюға болады.</p>  |              |                         |
| <b>Пәннің құрылымы</b>           |  |              |                         |
| <b>Апта</b>                      | <b>Тақырыптың атауы</b>  | <b>Сағат</b> | <b>Максимал</b>         |

|    |  | саны | балл       |
|----|--|------|------------|
| 1. | <b>Дәріс 1.</b> Кіріспе. Курстың мақсаты, мазмұны және құрылымы. Негізгі түсінікте мен анықтамалар.    | 1    |            |
|    | <b>Практикалық сабақ 1.</b> Жалпы өлшеу теориясына қысқаша шолу.                                       | 1    | 0          |
|    | <b>Зертханалық сабақ 1.</b>  | 1    | 0          |
|    | <b>СОӨЖ 1.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.   |      | 10         |
| 2. | <b>Дәріс 2.</b> Өлшеу туралы жалпы түсініктер  | 1    |            |
|    | <b>Практикалық сабақ 2.</b> Қателіктердің классификациялары.   | 1    | 5          |
|    | <b>Зертханалық сабақ 2.</b>  | 0    | 0          |
| 3. | <b>Дәріс 3.</b> Техникалық өлшеулердегі қателіктерді ескеру және бағалау.                              | 1    |            |
|    | <b>Практикалық сабақ 3.</b> Қателіктердің түрлері және бағалау әдістерін мысалдар арқылы меңгеру.      | 1    | 5          |
|    | <b>Зертханалық сабақ 3.</b>  | 0    | 0          |
|    | <b>СОӨЖ 2.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.   |      | 10         |
| 4. | <b>Дәріс 4.</b> Біқтималдылықтар теориясының және математикалық статистиканың элементтері.             | 1    |            |
|    | <b>Практикалық сабақ 4.</b> Статистикалық және кездейсоқ қателіктерді бағалау әдістері.                | 1    | 5          |
|    | <b>Зертханалық сабақ 4.</b>  | 0    | 0          |
| 5. | <b>Дәріс 5.</b> Жылутехникалық өлшеулер мен приборлар.   | 1    |            |
|    | <b>Практикалық сабақ 5.</b> Жылутехникалық өлшеулерде пайданылатын приборлардың дәлдігін анықтау.      | 1    | 5          |
|    | <b>Зертханалық сабақ 5.</b>  | 0    | 0          |
|    | <b>СОӨЖ 3.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.   |      | 10         |
| 6. | <b>Дәріс 6.</b> Физика-химиялық өлшеулер.  | 1    |            |
|    | <b>Практикалық сабақ 6.</b> Физика-химиялық өлшеулерде алынған тәжірибелік нәтижелерді өңдеу әдістері. | 1    | 10         |
|    | <b>Зертханалық сабақ 6.</b>  | 0    | 0          |
| 7. | <b>Дәріс 7.</b> Жылу-массаалмасу процестерін экспериментальдық зерттеу әдістері.                       | 1    |            |
|    | <b>Практикалық сабақ 7.</b> Диффузия және жылуөткізгіштік коэффициенттерін өлшеу әдістерін талдау.     | 1    | 10         |
|    | <b>Зертханалық сабақ 7.</b>  | 0    | 0          |
|    | <b>СОӨЖ 4.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.   |      | 10         |
|    | <b>Коллоквиум № 1.</b>   |      | 30         |
|    | <b>1 Ағымдағы аттестация</b>   |      | <b>100</b> |
| 8. | <b>Дәріс 8.</b> Заттардың жылуфизикалық қасиеттерін тәжірибелік зерттеу.                               | 1    | 0          |
|    | <b>Практикалық сабақ 8.</b> Диффузия, тұтқырлық коэффициенттерін өлшеу әдістерін талдау.               | 1    | 0          |
|    | <b>Зертханалық сабақ 8.</b>  | 0    | 0          |
|    | <b>Midterm Exam</b>  | 1    | <b>100</b> |
| 9. | <b>Дәріс 9.</b> Жылутехнологиялық өндірістегі шикізаттың,  | 1    |            |

|     |   |   |            |
|-----|---|---|------------|
|     | жанармайдың және өнімнің сапасын бақылау.   |   |            |
|     | <b>Практикалық сабақ 9.</b> Жылуфизикалық эксперименттегі температураны өлшеу әдістері.   | 1 | 5          |
|     | <b>Зертханалық сабақ 9.</b>   | 0 | 0          |
|     | <b>СОӨЖ 5.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.  |   | 10         |
| 10. | <b>Дәріс 10.</b> Заттардың оптикалық қасиеттерін зерттеу. Жылулық сәулелену коэффициенттерін анықтау. Пирометрлер және басқа қолданылатын приборлар.                        | 1 |            |
|     | <b>Практикалық сабақ 10.</b> Пирометрлердің жұмыс істеу принципі  | 1 | 5          |
|     | <b>Зертханалық сабақ 10.</b>  | 0 | 0          |
| 11. | <b>Дәріс 11.</b> Экспериментті жоспарлау теориясының негіздері<br>Экспериментальдық зерттеулерді автоматтандыру жүйелері.   | 1 |            |
|     | <b>Практикалық сабақ 11.</b> Экспериментальдық зерттеулерді автоматтандыру жүйелерінің әдістеріне қысқаша шолу.   | 1 | 5          |
|     | <b>Зертханалық сабақ 11.</b>  | 0 | 0          |
|     | <b>СОӨЖ 6.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.  |   | 5          |
| 12. | <b>Дәріс 12.</b> Тұтқырлықты өлшеу. Вискозиметрлер.<br>Фазалық тепе-теңдіктің сипаттамаларын анықтау:<br>қаныққан будың қысымы, температурасын, балқу жылуын және булануды. | 1 |            |
|     | <b>Практикалық сабақ 12.</b> Жылуфизикалық эксперименттегі қысымды және қысымдар айырымын өлшеу әдістері.   | 1 | 5          |
|     | <b>Зертханалық сабақ 12.</b>  | 0 | 0          |
| 13. | <b>Дәріс 13.</b> Жылутехнологиялық өнімдердің отындардың сапасын бақылау.   | 1 |            |
|     | <b>Практикалық сабақ 13.</b> Сапаны автоматтық бақылаудың құралдары мен әдістері.   | 1 | 5          |
|     | <b>СОӨЖ 7.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.  |   | 10         |
| 14. | <b>Дәріс 14.</b> Жылуэнергетикалық және жылутехнологиялық қондырғылардағы техникалық материалдар мен металдарды бақылау құралдары және әдістері.                            | 1 |            |
|     | <b>Практикалық сабақ 14.</b> Электризоляциялық, жылу-изоляциялық, конструкциялық материалдардың сапасын бақылау әдістері және қолданылатын приборлар.                       | 1 | 5          |
| 15. | <b>Дәріс 15.</b> Тәжірибелік зерттеулерді метрологиялық қамтамасы.  | 1 |            |
|     | <b>Практикалық сабақ 15.</b> Метрологиялық заңнамалар.  | 1 | 5          |
|     | <b>СОӨЖ 8.</b> Дәрістегі өтілмеген тарауларды өздігінен оқу және материалдарды қайталау және бекіту.  |   | 10         |
|     | <b>Аралық бақылау 2</b>   |   | 30         |
|     | <b>2 Ағымдағы аттестация</b>  |   | <b>100</b> |
|     | <b>Емтихан</b>  |   | <b>100</b> |
|     | <b>Барлығы</b>  |   | <b>400</b> |

Оқытушы

Кафедра меңгерушісі

Факультет әдістемелік бюросының төрағасы

А.З. Айтқожаев

С.А. Болегенова

А.Т. Габдуллина

