|  |  |
| --- | --- |
|  | **«Келісілген»**  **РМӨ ҚФ «ҚазМетрИн» директоры**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ахмеров Р.М.**  **«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_ж.** |

**Мамандығы 6М075000 «Метрология»**

**Оқу мерзімі: 1,5 жыл**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **р/к**  **№** | **ECTS кредиттер саны/Кредиттер саны** | **Пәндер тізімі** |
| **Білім беру траекториясы «Метрология және метрологиялық қамтамасыз ету»** |
| **Базалық пәндер циклі** | | |
| 1 | 5/3 | **MKM 2модулі**  **6М075000 ZMTR 5202 Заңды метрология және техникалық реттеу 3-0-0-1**  **Айырықша деректемелері: 5B073200 Met 2213 1-1-1-4\***  **Тұрақты деректемелері: 6M075000 AOZhTBK 5303 2-0-1-2, 6M075000 POKMK 5307 3-0-0-2,**  **6M075000 ZEPOK 6308 2-0-1-2**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:**   магистранттардың ұйымдастыру-әдістемелік метрологиялық іс-әрекет, соның ішінде нормативті құжаттарды әзірлеу саласында теориялық білімді игеруі.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Өлшеу бірлігін қамтамасыз ету саласындағы негізгі құжаттар. Мемлекеттік, мемлекет аралық және халықаралық деңгейлерде метрологиялық іс-әрекеттің нормативті-құқықтық негізі. Сала аралық нормативті-техникалық және әдістемелік құжаттар. Метрологиялық ережелер мен нормаларды бұзғаны үшін құқықтық шараларды қолдану.  **Оқыту нәтижелері:** метрологиялық қызметтер іс-әрекеті, метрологиялық жұмыстарды орындаудың нормативті-құқықтық негіздері, метрология саласында нормативті құжаттаманы әзірлеу технологиясы бойынша теориялық білімдер мен практикалық біліктілікке ие болу, метрологиялық ережелер мен нормаларды бұзғаны үшін құқықтық іс шараларды қолдану. |
| 2 | 3/2 | **GZZhU 3 модулі**  **6M075000 ENZhO 5204 Эксперимент нәтижелерін жоспарлау және өңдеу 2-1-0-1**  **Айырықша деректемелері: 5B073200 Met 2213 1-1-1-4\***  **Тұрақты деректемелері: 6M075000 GZIKUZh 5305 2-1-0-2, 6M075000 TSZhO 5206 2-0-1-1**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:** ғылыми экспериментті жоспарлаудың теориялық негіздері мен практикалық біліктілігі бойынша магистранттардың теориялық білімдерге ие болуы, магистранттарда құрал мен уақыттың ең аз шығыны кезіндегі негізгі кезеңдердің және сұлба, құрал компоненттерінің және ғылыми тәжірибені өткізудің мазмұны туралы көріністі қалыптастыру.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Экспериментті жоспарлау. Пассив ғылыми эксперименттің нәтижелерін өңдеу жіне талдау әдістері. Актив ғылыми эксперименттің негіздері және оны жоспарлау. Ғылыми экспериментті жоспарлау.  **Оқыту нәтижелері:** магистранттардың индивидуалды білім беру бағдарламасын таңдауы; кәсіби жан жақтылыққа кепіл беретін ғылымдар тоғысында негізгі курстарды игеру. |
| **Бейінді пәндер циклі** | | |
| 3 | 5/3 | **MKM 2 модулі**  **6М075000 AOZhTBK 5303 Ақпараттық-өлшеуіш жүйелердің техникалық және бағдарламалық құралдары 2-0-1-2**  **Айырықша деректемелері: 6M075000 ZMTR 5202 3-0-0-1**  **Тұрақты деректемелері: 6M075000 POZhM 6309 3-0-1-2**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:** есептеу, өлшеу техникасының заманауи техникалық және бағдарламалық құралдарының функционалды тағайындалуын, жіктелуін, жалпы сипаттамаларын, қасиеттері мен ерекшеліктерін магистранттардың әрі қарай оқуы және игеруі.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Ақпараттық-өлшеу жүйелері, даму кезеңдері, жіктелуі және түрлері, функциялары, негізгі құрылымдық сұлбалары, сипаттамалары. Даму бағыттары: микросхемотехника және аппаратты-бағдарламалық компоненттер. Бұл үрдістерді жізеге асыратын заманауи датчиктер. Датчиктердің жіктелуі және негізгі түрлерінің сипаттамалары. Жаңа физикалық эффекттерде физикалық өлшеу ақпаратының датчиктерін қолдану. Оптоталшықты техниканы қолдану. Радиоканалдарды,ұялы байланысты және жерсеріктік жүйелерді қолдану.  **Оқыту нәтижелері:** ақпараттық-өлшеу жүйелерінде ақпаратты алу, жинау, беру, өңдеу, түрлендіру, сақтау, көрсету ақпараттық үрдістерінн қамтамасыз ететін техникалық және бағдарламалық құралдар туралы түсінікке ие болу; техникалық және бағдарламалық құралдардың функционалдық тағайындалуын; техникалық және бағдарламалық құралдардың жіктелуін; техникалық, ақпараттық, сенімділік және метрологиялық сипаттамаларын; техникалық және бағдарламалық құралдарды жүйелер мен кешендерге жинау принциптерін және сәйкестендіру мәселелрін білу; белгілері бойынша техникалық және бағдарламалық құралдарды таңдай алу; техникалық және бағдарламалық құралдарды қолдану және жұмыс істеу; техникалық және бағдарламалық құралдарды кешендеу; берілген белгілер бойынша ақпараттық-өлшеу жүйелерінің техникалық және бағдарламалық құралдарын талдау және таңдау бойынша практикалық білікке ие болу. |
| 4 | 5/3 | **GZZhU 3 модулі**  **6M075000 GZIKUZh 5305 Ғылыми зерттеулер мен инновациялық қызметті ұйымдастыру және жоспарлау 2-1-0-2**  **Айырықша деректемелері: 6M075000 ENZhO 5204 2-1-0-1, 6M075000 TSZhO 2-0-1-1**  **Тұрақты деректемелері: 6M075000 OKMSBT 6310 2-2-0-2**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:** пән заманауи нарықтық қатынастардағы ғылыми зерттеулер мен инновациялық қызметтің тиімділігін арттыру жолдарын оқып білу мақсатын алға қояды.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Ұйымдастыру, жоспарлау және басқару ғылыми пән ретінде. Басқару принциптері. Ғылыми зерттеулер мен эксперименттерді жоспарлау және ұйымдастыру. Ғылыми зерттеулер мен экспери-менттердегі инновациялық қызмет. Инновациялар және ұйымдастырушы құрылымдар. Инновациялық стратегияны таңдау. Зерттеу жобасын басқару. Жаңа техниканың жасалуын және сапасын басқару. Прогрессивті өндірістік техно-логиялар. Ғылыми өнімге сұранысты талдау. Инновациялық жобалар сараптамасы. Инновациялардың тиімділігін бағалау.  **Оқыту нәтижелері:** ғылыми зерттеу басқару спецификасын; ғылыми зерттеуді ұйымдастыру және жоспарлау негізгі принциптерін; нәтижелерді өндеу және шешімдерді іздеу әдістерін біледі; ғылыми экспериментті жоспарлауды; шешімдерді іздеудің аса тиімді әдісін табуын; ғылыми зерттеудің кезеңдерін айыруын істей біледі; зерттеулерді басқару мен ұйымдастыруға; күтілетін нәтижелерді табуға, ғылыми өнімге сұранысты анализдеуде практикалық дағдыларды меңгеруге білікті. |
| 5 | 5/3 | **SOA 4 модулі**  **6М075000 TSZhO 5206 Тәжірибелер мен сынауларды жаппай өлшеулер 2-0-1-1**  **Айырықша деректемелері:6M075000 ENZhO 5204 2-1-0-1**  **Тұрақты деректемелері: 6M075000 GZIKUZh 5305 2-1-0-2**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:** пән үлкен көлемді шамаларды реалдық уақыт тәртібінде өлшеу және оларды өндеуге арналған күрделі өлшеуіш-ақпараттық жүйелерді құру әдістерін оқып білу мақсатын алға қояды.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Ауқымды АӨЖ-ді қолданатын объектілер, зерттеу жұмыстары. Ауқымды АӨЖ-дің архитектурасы. Функционалды тапсырмалардың ерекшеліктері. Біртекті және әртекті ақпаратты үлкен көлемді қорек көздері мен уақыт бойынша шектеу шарттарында жинау үрдістерінің алгоритмдері. Ауқымды АӨЖ-дің бағдарламалық қамтамасыздандыруына арналған талаптар. Ауқымды АӨЖ-дің сынау орталықтарында қолданылуы. Ауқымды АӨЖ-дің Жер экологиясының мониторингі жүйелерінде қолданылуы.  **Оқыту нәтижелері:** көп кірісті интерфейстерді, сұрау мен өлшеудің оңтайландырылған алгоритмдерін, ақпараттық үрдістерді реалдық уақыт масштабында өңдеу мен орындаудың ұйымдастырылуын меңгеру болып табылады. |
| 6 | 5/3 | **SOA 4 модулі**  **6M075000 POKMK 5307 Прецизионды өлшеу құралдарын метрологиялық қамтамасыз ету 3-0-0-2**  **Айырықша деректемелері: 6M075000 ZMTR 5202 3-0-0-1, 6M075000 ZEPOK 6308 2-0-1-2**  **Тұрақты деректемелері: 6M075000 OKMSBT 6310 2-2-0-2**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:**  жоғары деңгейдің физикалық шама бірліктерін сақтау, қайта жаңғырту және беру әдістері мен құралдарын оқу және игеру.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Физикалық шамалар эталондары. Қазақстан Республикасының Халықаралық және мемлекеттік эталондары. Өлшеулер бірлігін қамтамасыз ету туралы заңнамалық құжаттар. Метрология бойынша Халықаралық мекемелер. Әр түрлі мемлекеттердің метрологиялық қызмет органы. МҚЕ әдістемелік құралдары. МҚЕ техникалық құралдары. МҚЕ заңнамалық құралдары.  **Оқыту нәтижелері:** Қазақстан Республикасының Халықаралық эталондары, мемлекеттік эталондары және өлшеу құралдары және олардың тағайындалуы туралы түсінікке ие болуы қажет; заманауи деңгейде эталондар мен өлшеу құралдарын құрудың физикалық принциптерін; заңнамалық және нормативтік құқық актілерін- халықаралық және мемлекеттік; негізгі өлшеу құралдары мн эталондарды білуі керек; өлшеу құралдарын сынауларды, салыстырып тексеруді және калибровкалауды жргізу бойынша әдістемелік материалдарды, өлшеулерді жүргізу әдістемесін әзірлеуі; нақты өлшеу құралымен жұмыс атқаруы; метрология және өлшеу құралдары бойынша халықаралық және мемлекеттік құжаттармен жұмыс істеуде; өлшеу құралдарын сынау, салыстырып тексеру, калибровкалау сұлбаларын әзірлеуде практикалық біліктілікке ие болуы керек. |
| 7 | 5/3 | **SOA 4 модулі**  **6M075000 ZEPOK 6308 Заманауи эталондар мен прецизионды өлшеу құрылғылары 2-0-1-2**  **Айырықша деректемелері: 6M075000 ZMTR 5202 3-0-0-1**  **Тұрақты деректемелері: 6M075000 POZhM 6309 3-0-1-2**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:** заманауи эталондарды, үлгілі өлшеу құралдарын, соның ішінде, прецизионды өлшеу құралдарын құрудың жаңа принциптерін оқып білу.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Халықаралық метрология ұйымдары. Заңнамалық метрология міндеттері. Метрологияның дамуының теориялық аспекттері. Метрология дамуының қолданбалы аспекттері. Эталондар жүйесі және өлшеу бірліктерін қамтамасыз ету. Өлшеу жүйелерін метрологиялық қамтамасыз ету мәселелері. Прецизионды құралдар. Ғылыми зерттеулерді жүргізгенде, өндірістік үрдістерді автоматтандыру барысында, қозғалатын объекттерді аңду, ауа-райын, экологияны болжау, навигацияда уақыт пен жиіліктің мемлекеттік жүйесін, ГЛОНАС, GPS қолдану.  **Оқыту нәтижелері:** физика, философия, химия, математика іспеттес негізгі ғылымдардың соңғы жаңалықтары туралы, заттар, өрістер құрамы, макро және микроәлемдерде объекттердің әсерлесуі туралы, эталондармен жұмыс жасау ережелері түсінікке ие болу; заманауи эталондарды құру принциптерін; прецизионды орнатпалар, кешендер, аспаптарды қолдану саласын білу; берілген техникалық және метрологиялық сипаттамаларға ие прецизионды құралдың үлгісін құру жіне есептеулер жүргізу; прецизионды орнатпалармен, кешендермен, аспаптармен жұмыс және оларды жасау бойынша практикалық біліктілікке ие болу. |
| 8 | 6/4 | **Ba 5 модулі**  **6M075000 POZhM 6309 Прецизионды өлшеу жүйелеріндегі микропроцессорлар 3-0-1-2**  **Айырықша деректемелері: 6М075000 AOZhTBK 5303 2-0-1-2, 6M075000 ZEPOK 6308 2-0-1-2**  **Тұрақты деректемелері: -**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты: микропроцессорлардың архитектурасын және құрылысын оқып білу және оларды ақпарааттық-өлшеуіш техникада қолдану**.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Микропроцессорлар және оларды қолдану салалары. МП архитектурасы. «SPSMOTOROLA» фирмасының МП жанұясы. SiemensC161 сериясының микроконтроллерлары. К1810, К1816 сериясының микропроцессорлары. AVR микроконтроллерлары. PIC микроконтроллерлары. Ақпаратты енгізу-шығару жүйесі, шығарудың ір трлі құралдарында ақпаратты көрсету әдістері. Microbus, Z-bus, Multibus, Unibus, Versabus, VME типті интерфейстер. PIC–контроллерлердің сыртқы құралдармен байланысын ұйымдастыру. Микропроцессорларды бағдарламалық қамтамасыз ету. Ақпараттық-өлшеу жүйелерінде МП және МП-жүйелерін өолдану  **Оқыту нәтижелері:** студенттер микропроцессорлардың архитектурасы, олардың аппараттық жүзеге асуы және бағдарламалық қамтамасыз етлуі туралы түсінікке ие болуы тиіс;микропроцессорлардың түрлері, оларды қолдану кезіндегі өзгешеліктерін, ммкіндіктерін білуі; интерфейстерді жобалау, бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеудің әдістерін білуі қажет; берілген объект үүшін микропроцессор таңдай алуы, интерфейстердің принципиалды сұлбасын және оларды бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлей алуы; интерфейс сұлбаларын әзірлеу және олардың бағдарламалық қаамтамасыз етуін жөнге келтірудің практикалық біліктілігіне ие болуы керек. |
| 9 | 6/4 | **Ba 5 модулі**  **6M075000 OKMSBT 6310 Өлшеу құралдарының метрологиялық сипаттамаларын бағалау тәсілдері 2-2-0-2**  **Айырықша деректемелері: 6M075000 POKMK 5307 3-0-0-2, 6M075000 GZIKUZh 5305 2-1-0-2**  **Тұрақты деректемелері:-**  **Берілген пәнді оқыту мақсаты:**  өлшеу құралдарының метрологиялық сипаттамаларын бағалау әдістері бойынша теориялық базаны қалыптастыру және біліктіліктерді арттыру.  **Негізгі бөлімдер мазмұны:** Өлшеу құралдарының метрологиялық сипаттамалары. Метрологиялық бақылауды ұйымдастыру. Өлшеу құралдарын метрологиялық байқау. Техникалық құралдарды әзірлеу, өндіру және қолдану кезінде метрологиялық қамтамасыз ету. Өлшеу және бақылау құралдарына техникалық қызмет көрсету.  **Оқыту нәтижелері:** бұйымның бәсекеге қабілеттілігінің салыстырмалы сапа деңгейі және сапа көрсеткіштерін есептеу әдістемесін және тізбегін білуә қажет; өнім сапасын бағалауды жүргізе алуы тиіс. |

\* - бакалавриатта оқытылатын пән

**ӨТПЖ кафедрасының меңгерушісі Айжамбаева С.Ж.**