

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ**

**Қ.И. СӘТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ  
УНИВЕРСИТЕТІ**

**6М071600 – АСПАП ЖАСАУ МАМАНДЫҒЫНЫҢ  
ЭЛЕКТИВТІ ПӘНДЕР КАТАЛОГЫ**

Алматы 2016

## **БІЛІМ АЛУШЫ МЕН ЭДВАЙЗЕРГЕ АРНАЛҒАН ЖАДНАМА**

Мамандықтың барлық пәндері модульдер мен циклдер магистратура (БП, ПП) бойынша бөлінген. Олардың ішінде пәндер міндетті және элективті (таңдау) пәндеріне бөлінген. Оқуға міндетті пәндердің тізімі мамандықтың үлгілік оқу жоспарында (ҮОЖ) келтірілген. Мамандықтың әр курсы үшін элективті пәндер тізімі элективті пәндер каталогында (ЭПК) келтірілген. ЭПК мамандықтың таңдау пәндерінің жүйеленген аннотацияланған тізімі болып табылады. ЭПК білім алушыларға оқытудың таңдалған траекториясына сәйкес элективті оқу пәндерінің альтернативті таңдау мүмкіндігін беруі керек. Мамандық бойынша ҮОЖ бен ЭПК негізінде магистранттың оқу жылына жеке оқу жоспары (ЖОЖ) құрылады. ЖОЖ-ды шығарушы кафедра тағайындаған эдвайзердің көмегімен бакалаврлар мен магистранттар құрастырады. ЖОЖ мамандық шегінде әрбір білім алушының жеке білім алу траекториясын анықтайды. ЖОЖ-ға ҮОЖ-дан міндетті компонент пәндері мен оқу қызметінің түрлері (практикалар, зерттеу жұмысы, мемлекеттік (кешенді) емтихан, магистерлік жұмысты (жобаны) жазу, диссертацияны ресімдеу және қорғау) және ЭПК-дан таңдау компоненті пәндері кіреді. Еңбек нарығының және жұмыс берушілердің талаптарының есебімен нақты жұмыс саласына бағытталған білім беру траекториясының магистрантына көмек ретінде ЭПК шегінде білім алушыларға көзделген білім беру траекториясын меңгеруді кепілдейтін пәндер тізімі берілуі керек. Элективті оқу пәндерін таңдаған кезде мыналарды есепке алу керек:

1 Оқытудың барлық кезеңіндегі жалпы кредит саны мамандықтың ҮОЖ-нда көрсетілген саннан аспауы керек.

2 Элективті пәндер тиісті нөмірі бар таңдау топтарына біріктірілген. Пәндердің әр тобынан бір ғана элективті оқу пәнін таңдауға болады.

	Модуль атауы	Пәннің циклі	Пәннің коды	Пәннің атауы	Кредит саны	Семестр
1	Ғылыми аспап жасаудың модулі (9кр.)	БД 1.2.1. 1	ONIOK R 5205	Ғылыми-зерттеу және тәжірбиелі-конструкциялы жұмысты ұйымдастыру	3	2
2		БД 1.2.1. 2	ONID 5205.1	Ғылыми зерттеу және инновациялық қызметті ұйымдастыру	3	2
3		БД 1.2.2. 1	PMTTI D 5205	Инновациялық қызметте техникалық шығармашылықты әдістерін қолдану	2	1
4		БД 1.2.2. 2	TRIZP 5205.1	Аспап жасаудағы өнертапқыштық есептерді шешу теориясы	2	1
5	Өлшеу модулі (6 кр.)	БД 1.2.3. 1	ISI 5207	Өлшеудің интеллектуалды құралдары	3	1
6		БД 1.2.3. 2	ISTI 5207.1	Өлшеудің ақпаратты-статистикалық теориясы	3	1
7		БД 1.2.4. 1	SMOV SiI 5208	Биомедициналық сигналдар мен бейнелерді өңдеудің қазіргі заманғы әдістері	3	2
8		БД 1.2.4. 2	ISUіOI 5208.1	Басқару мен ақпараттарды өңдеудің интеллектуалды жүйелері	3	2
11	Өлшеу техникасы мен технологиясының модулі (5кр.)	ПД 2.2.1. 1	TOM 5302	Аспап жасаудағы өлшеудің, жинаудың, ақпаратты өңдеудің және көрсетудің теоретикалық негізі мен қазіргі заманғы әдістері	3	2
12		ПД 2.2.1. 2	MPIVK 5302.1	Медициналық аспаптар мен өлшеу-есептеу кешені	2	2
13		ПД 2.2.2. 1	TSI 5303	Ақпаратты-өлшеу жүйесінің техникалық құралдары	3	2
14		ПД 2.2.2. 2	TOIT 5303.1	Өлшеу және ақпараттық технологияларының теориялық негіздері	2	2
15	Техникалық жүйелер модулі (9кр.)	ПД 2.2.3. 1	UBTS 5304	Биотехникалық жүйені басқару	3	2
16		ПД 2.2.3. 2	BSMN 5304.1	Биотехникалық және медициналық аппараттардың ақпаратты-өлшеу жүйелері	3	2

ONIOKR 5205 Ғылыми-зерттеу және тәжірбиелі-конструкциялы жұмысты ұйымдастыру –

3 кредит

**Пререквизиттер:** ғылыми зерттеледі ұйымдастыру. Ғылыми және ғылыми-зерттеу туралы жалпы мағлұматтар. Ғылыми теория және әдістеме. Ғылыми әдіс. Зерттеу әдістері. Ғылыми-технологиялық шығармашылық теориясы және әдістемесі. Ғылыми зерттеудің әдістемелік негіздері.

**Оқыту мақсаты:** ғылыми зерттеудің бағытын таңдау. Ғылыми зерттеудің әдістемесі. Ғылыми нәтижелерді рәсімдеу. Ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру.

**Қысқаша мазмұны:** ғылым мен техниканы дамытудың басым бағыттары. Магистранттардың ғылыми-зерттеу жұмыстары. Ғылыми зерттеудің технологиясы. Ғылыми құжаттар және басылымдар. Ғылыми әдістермен жұмыс жасауды ұйымдастыру. Ғылыми зерттеудің технологиялық картасының анықтамасы және түрлері. Ғылыми нәтиже және ғылыми ережелер.

**Күтілетін нәтижелер:** тәжірбиені жоспарлау, даярлау және жүргізу. Ғылыми әдістемелік негіздері. Ғылыми жаңалықтар. Ғылымның функциялары. Тылыми-құрастырылымдық жұмыстарды ұйымдастыру және жүргізу. Ғылыми зерттеулерді орындау және оның нәтижелерін рәсімдеу техникасы.

**Постреквизиттер:** магистранттардың ғылыми зерттеу жұмыстарын рәсімдеу.

ONID 5205.1 Ғылыми зерттеу және инновациялық қызметті ұйымдастыру – 3

кредит

**Пререквизиттер:** ғылыми зерттеледі ұйымдастыру. Ғылыми және ғылыми-зерттеу туралы жалпы мағлұматтар. Ғылыми теория және әдістеме. Ғылыми әдіс. Зерттеу әдістері. Ғылыми-технологиялық шығармашылық теориясы және әдістемесі. Ғылыми зерттеудің әдістемелік негіздері.

**Оқыту мақсаты:** ғылыми зерттеудің бағытын таңдау. Ғылыми зерттеудің әдістемесі. Ғылыми нәтижелерді рәсімдеу. Ғылыми зерттеулерді ұйымдастыру.

**Қысқаша мазмұны:** ғылым мен техниканы дамытудың басым бағыттары. Магистранттардың ғылыми-зерттеу жұмыстары. Ғылыми зерттеудің технологиясы. Ғылыми құжаттар және басылымдар. Ғылыми әдістермен жұмыс жасауды ұйымдастыру. Ғылыми зерттеудің технологиялық картасының анықтамасы және түрлері. Ғылыми нәтиже және ғылыми ережелер.

**Күтілетін нәтижелер:** тәжірбиені жоспарлау, даярлау және жүргізу. Ғылыми әдістемелік негіздері. Ғылыми жаңалықтар. Ғылымның функциялары. Тылыми-құрастырылымдық жұмыстарды ұйымдастыру және жүргізу. Ғылыми зерттеулерді орындау және оның нәтижелерін рәсімдеу техникасы.

**Постреквизиттер:** магистранттардың ғылыми зерттеу жұмыстарын рәсімдеу.

PMTTID 5205 Инновациялық қызметте техникалық шығармашылықты әдістерін

колдану - 2кредит

**Пререквизиттер:** "Автоматты басқару теориясы", "Шешімдерді қабылдау теориясы", "Жасанды интеллект негіздері", "Жүйелік зерттеу", "Синергетика".

**Оқыту мақсаты:** пәннің мақсаты болып табылады шығармашылық және изобретательских тапсырмаларды кез келген күрделілік және бағыттағы жоқ-бутан нұсқаларын болжау, даму техникалық жүйелерді алу, перспективалық шешімдер, объективті бағалау, шешімдер, систематизирование білімді кез-келген облыстардың қызметі, мүмкіндік беретін айтарлықтай тиімді пайдалануға және бұл білімдер мен жаңа негізде дамытып, нақты ғылым.

**Қысқаша мазмұны:** жүйелер Теориясы, ақпарат, басқару, жүйелік зерттеу, синергетика. Проблемаларды анықтау қиындықтар мен міндеттерді жұмыс кезінде техникалық жүйелер және олардың дамуы. Изобретательские мәселелері жіктеуге болады және шешуге тиісті әдісімен. Шешу үшін изобретательских задач анықтау қажет және

рұқсат қайшылықтар. Брак себептерін анықтау және авариялық жағдайлар. Барынша тиімді пайдалану ресурстар және табиғат пен техника үшін көптеген мәселелердің шешімі.

**Күгілетін нәтижелер:** берілген пәнді оқу нәтижесінде студенттер міндетті:

білуге тиіс: біріктіру және жүйелеу білу, сол облыстардың, олар әлі күнге дейін қабылданды деп санауға әр түрлі және үйлеспейтін. Шығармашылық көзқарас, қиял мен ойлау.

істей білуі тиіс: талдау және анықтау жалпы принциптері, әдістері, заңдары, заңдылықтары және даму үрдісі барысында ғылыми таным.

**Постреквизиттер:** бұл пән болып табылады, пәнаралық ғылым, құрал-құралдарына талдау және синтездеу үшін шешімдер шешім шығармашылық және изобретательских тапсырмаларды кез келген күрделілік.

### TRIZP 5205.1 Аспап жасаудағы өнертапқыштық есептерді шешу теориясы – 2 кредита

**Пререквизиттер:** "Автоматты басқару теориясы", "Шешімдерді қабылдау теориясы", "Жасанды интеллект негіздері", "Жүйелік зерттеу", "Синергетика".

**Оқыту мақсаты:** пәннің мақсаты болып табылады шығармашылық және изобретательских тапсырмаларды кез келген күрделілік және бағыттағы жоқ-бутан нұсқаларын болжау, даму техникалық жүйелерді алу, перспективалық шешімдер, объективті бағалау, шешімдер, систематизирование білімді кез-келген облыстардың қызметі, мүмкіндік беретін айтарлықтай тиімді пайдалануға және бұл білімдер мен жаңа негізде дамытып, нақты ғылым.

**Қысқаша мазмұны:** жүйелер Теориясы, ақпарат, басқару, жүйелік зерттеу, синергетика. Проблемаларды анықтау қиындықтар мен міндеттерді жұмыс кезінде техникалық жүйелер және олардың дамуы. Изобретательские мәселелері жіктеуге болады және шешуге тиісті әдісімен. Шешу үшін изобретательских задач анықтау қажет және рұқсат қайшылықтар. Брак себептерін анықтау және авариялық жағдайлар. Барынша тиімді пайдалану ресурстар және табиғат пен техника үшін көптеген мәселелердің шешімі.

**Күгілетін нәтижелер:** берілген пәнді оқу нәтижесінде студенттер міндетті:

білуге тиіс: біріктіру және жүйелеу білу, сол облыстардың, олар әлі күнге дейін қабылданды деп санауға әр түрлі және үйлеспейтін. Шығармашылық көзқарас, қиял мен ойлау.

істей білуі тиіс: талдау және анықтау жалпы принциптері, әдістері, заңдары, заңдылықтары және даму үрдісі барысында ғылыми таным.

**Постреквизиттер:** бұл пән болып табылады, пәнаралық ғылым, құрал-құралдарына талдау және синтездеу үшін шешімдер шешім шығармашылық және изобретательских тапсырмаларды кез келген күрделілік.

### ISI 5207 Өлшеудің интеллектуалды құралдары – 3 кредит

**Пререквизиттер:** Автоматика жүйесіндегі жасанды интеллект әдістері, Интеллектуалды басқару технологиясы

**Оқыту мақсаты:** Интеллектуалды басқарудың негізгі әдістерін меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** Басқарудың интеллектуалды жүйелері. Биотехникалық жүйелер. Адаптивті, гибридті және робастты басқару. Нейронды желілер. Интеллектуалды жүйелердегі ақпараттарды өңдеу. Биотехникалық жүйелерді дайындау жұмысымен басқарудың адаптивті және робастты моделін құру. Технологиялық үрдістің басқару моделін жасау.

**Күгілетін нәтижелер:** Оқыту нәтижелерінде магистрдың алатын мүмкіндіктері: бұл сабақты оқып біткеннен кейін оқушы интеллектуалды жүйелердегі есептеу

процесстерін ұйымдастырудың әртүрлі әдістерін өз бетімен жүргізе алады күрделі ақпараттық байланыстағы нәтижелері бар мағлұматтар базасымен жұмыс жасай алады;

**Постреквизиттер:** Тірек қозғалтқыш аппаратын және жасанды ағзаларды интеллектуалды басқару

#### ISTI 5207.1 Өлшеудің ақпаратты-статистикалық теориясы -3 кредит

**Пререквизиттер:** Информатика, Электроника, Биомеханика.

**Оқыту мақсаты:** пәнді оқу мақсаты автоматика құрылғыларына қатысты ақпараттық- өлшеу жүйелерін және олардың сигналдарын талдау әдістерін меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:**Интеллектуальды өлшеу құралдары. Интеллектуальды датчиктер. Автоматтар, автоматтандырылған қондырғылар. Интеллектуальды алгоритмдерді пайдаланып нәтижелерді тіркейтін, өңдейтін және жіберетін құралдар жиынтығы. Нейрокомпьютерлердің жасалу принциптері және олардың интеллектуальды өлшеу құралдарында қолданылуы . Фреймдер теориясы. Интеллектуальды өлшеу құралдарының аспаптық және программалық

**Күтілетін нәтижелер:** магистрдың алатын мүмкіндіктері: бұл сабақты оқып біткеннен кейін оқушы математикалық моделдерді құру принциптерін және автоматика құрылғыларына қатысты ақпараттық-өлшеу жүйелерін және олардың сигналдарын талдау әдістерін меңгереді; ықтималдық және кездойсоқ процесстер теориясын пайдалануды, жазықтық күй әдісін, интегралдық және дискреттік түрлендіру әдістерін және функциональды талдау әдістерін меңгереді

**Постреквизиттер** магистрлік диссертацияны орындау.

#### SMOBSiI 5208 Биомедициналық сигналдар мен бейнелерді өңдеудің қазіргі заманғы әдістері-3 кредит

**Пререквизиттер:** «Бағдарламалау технологиясы», «сызықты және сызықты емес САР теориясы», «Қолданбалы ақпарат теориясы», «микропроцессорлық басқару жүйелері», «модельдеу және басқару объектілерін сәйкестендіру», «инженерлік жүйелерді автоматтандыру».

**Оқыту мақсаты:** Осы пәнді оқып-үйрену нәтижесінде магистрант білу қажет, медициналық жабдықтарды өндіру және жобалау үрдістер кезеңдері, құрастырудың негізгі қағидалары, құрастыру құжаттарының құрамы -құрастырылатын бұйымға қойылатын талаптарды сенімділік, кедергіден тосқауыл, жылулық режим және сыртқы әсерлерден қорғаумен қамтамасыздандыру

**Қысқаша мазмұны:**Медициналық жабдықтарды электрлік монтаждау , жинау және дайындау технологиялық үрдістерді жасау дағдысы, бұйымның құрылымдық және технологиялық сипаттамаларын есептеу негізгі әдістері, АЖЖ негізгі әдістері. Медициналық диагностикалық жабдықты (МДЖ) құрастырудың жалпы сұрақтары. МДЖ өңдеу кезеңдері. МДЖ-ға қойылатын талаптар мен тұтыну талаптары. МДЖ өңдеу стандарты және құрылымдық құжаттарды шығару. ҚҚБС туралы түсінік. Құрылымдық және сұлбалық құжаттама. МДЖ АЖЖ негіздері. МДЖ құрастыру кезінде баспа платасын трассировка жасау және орналасытру, жинақтау алгоритмдері мен әдістері. Электронды компоненттерді құрастыру және шығару технологиясы. Баспа платаларын есептеу және жобалау. МДЖ сыртқы және паразиттік әсерлерден қорғауды қамтамасыздандыру.

**Күтілетін нәтижелер:** Медициналық жабдықтарды электрлік монтаждау , жинау және дайындау технологиялық үрдістерді жасау дағдысы, Бұйымның құрылымдық және технологиялық сипаттамаларын есептеу негізгі әдістері

**Постреквизиттер:** интеллектуалды басқару жүйесін дамыту және автоматтандыру технологиясы

ISUiOi 5208.1 Басқару мен ақпараттарды өңдеудің интеллектуалды жүйелері –  
3 кредит.

**Пререквизиттер:** «Бағдарламалау технологиясы», «сызықты және сызықты емес САР теориясы», «Қолданбалы ақпарат теориясы», «микропроцессорлық басқару жүйелері», «модельдеу және басқару объектілерін сәйкестендіру», «инженерлік жүйелерді автоматтандыру».

**Пәннің мақсаты** жасанды интеллект және озық бағдарламалық-аппараттық теориясы негізінде зияткерлік басқару жүйелерін техникалық нысандар мен процестер салу қағидаттары мен әдістерін зерттеу.

**Қысқаша мазмұны:** интеллектуалды жүйелерге арналған білім базасын дифференциалдық-моделі тұжырымдамасы. Басқару Динамикалық эксперттік жүйелер. Интеллектуалды жүйелердің нейрондық желі технологиясы. Қазіргі заманғы зияткерлік жүйелерінде білім өкілдігі. Пәндік облыстың ақпараттық сипаттамасы. Алгоритмдер зерттеу сапасы. Ұйымдастыру жүйелер қолдау және білім базасын толтыру үшін. Многопроцессорные компьютерлік желі архитектураға зияткерлік басқару жүйесі (ИҚО) көрсету. Логикалық және динамикалық модельдер мен бағдарламалық-техникалық ISU дискретті өндірістік процестер.

**Күтілетін нәтижелер:** Пәнді оқу кейін, студент өз бетінше теориялық шешу және техникалық объектілер мен өнеркәсіптің түрлі салаларында технологиялық процестерді зияткерлік жүйесін құру қолданбалы мәселелері болады.

**Постреквизиттер:** интеллектуалды басқару жүйесін дамыту және автоматтандыру технологиясы

ММИАПС 5302 Аспап жасаудағы зерттеу мен талдаудың математикалық әдістері –  
2 кредит

**Пререквизиттер:** Аспап бөлшектері және құрастыру негіздері, Аспап жасаудағы математикалық модельдеу

**Оқыту мақсаты:** бұзылмайтын бақылауында негізгі ғылым мектептерін, бағыттарын, қағидаларын және ғылыми зерттеулердің методологиясын.

**Пән мазмұны:** Бұзылмайтын бақылау кезінде физикалық өрістерді талдау мәселесі. Электромагниттік өріс үшін интегралды және дифференциалды түрде Максвелл теңдеуі. Электромагниттік өрістің квазистационарлы есебі. Шекті элементтер әдісімен құйынтоқты бақылау есебін шешуге вариациялық қағиданы қолдану. Шекті элементтер әдістерінде вариациялық шешімді жүзеге асыру. Құйынтоқты бақылауда осьсимметриялық есептер. Құйын тоқ есебіне Галеркин әдісін қолдану.

**Күтілетін нәтижелер:** Бұзылмайтын бақылауында негізгі ғылым мектептерін, бағыттарын, қағидаларын және ғылыми зерттеулердің методологиясын білуі керек. Магниттік бақылау әдістері бойынша ғылыми- техникалық ақпараттың негізгі көзін (журналдар, интернет сайттары және т.б.), объектердің магниттік сипаттамалары мен олардың физико-химиялық және магниттік қасиеттер байланыстарын анықтау технологиясы және осы байланыстарды орнату әдістері; классификация және магниттік бақылау әдістер мүмкіндігі; Қойылған мәселені шешу үшін нормативті есептеу әдістерін өздігінше талдау және қолдану; магниттік бақылау кезінде үрдістерді модельдеу бағдарламасын пайдалану; іздену және ғылыми-техникалық ақпаратты талдау және магниттік бақылаудың қажетті режимдерін таңдау; магниттік бақылаудың жетілдіру жолдары және жаңа тәсілдер туралы ақпаратты талдауды жасай алу керек.

Білу қажет: Мамандық бойынша талас-тартыс жүргізу; магниттік бақылау түрлері саласында негізгі терминологияны, бұзылмайтын бақылау мүмкіндіктері туралы ақпаратты іздеу дағдылар

**Постреквизиттер:** Бүлдірмейтін бақылаудағы сигналдарды табу және фильтрлеу.

#### КМPS 5302.1 Аспап жасаудағы компьютерлік модельдеу-2 кредит

**Пререквизиттер:** Алгоритмдеу және бағдарламалау, Электроника негіздері, Компьютерлік технология.

**Оқыту мақсаты** бұл пәнді оқыту мақсаты магистрантта өз бетінше компьютерлік модельдеудің қазіргі заманғы технологияларын пайдалануды, қазіргі заманғы программалық ортада модельдеуші жүйенің графикалық ұсынылымы компьютерлік модельдеуді, стандартты блоктардың бағдарланған технологияларын (Matlab-Simulink-Stateflow) пайдалануды,

**Қысқаша мазмұны:** Компьютерлік модельдеудің қазіргі заманғы технологиялары қарастырылады. Қазіргі заманғы программалық ортада модельдеуші жүйенің графикалық ұсынылымы компьютерлік модельдеуде көрсетілген. Стандартты блоктардың бағдарланған технологияларын (Matlab-Simulink-Stateflow); объектілі бағдарланылған технологияларды қолдану қарастырылады.

**Оқыту нәтижелерін білім алушының алатын нәтижелері:** бұл сабақты оқып біткеннен кейін білім алушы өз бетінше компьютерлік модельдеудің қазіргі заманғы технологияларын пайдалануды, қазіргі заманғы программалық ортада модельдеуші жүйенің графикалық ұсынылымы компьютерлік модельдеуді, стандартты блоктардың бағдарланған технологияларын (Matlab-Simulink-Stateflow) пайдалануды, объектілі бағдарланылған технологияларды қолдануды білетін болады.

**Постреквизиттер:** магистрлік диссертацияны орындау

#### МIISA 5208 Автоматика жүйесіндегі жасанды интеллект әдістері-2 кредит

**Пререквизиттер:** Автоматика негіздері, жасанды интеллекттің математикалық әдістемесі

**Оқыту мақсаты:** Жасанды интеллект теориясының заманауи әдістерін меңгеру.

**Қысқаша мазмұны:** Жасанды зерденің (ЖЗ) тарихы. ЖЗ мәселелі аумағы. Интеллектуалды есептеудің түрлері және олардың басқару жүйесімен өзара байланысы. Сарапшы жүйелер. Сарапшы жүйелердің жұмыс жасау циклі. Нейронды желілер (НЖ). Колмогоров теоремасы. Персептрон. НЖ қайтымды тарату. Хопфилд НЖ. Кохонен желісі. NT Matlab – ты қолдану. Анық емес жиынтық. Анық емес жиынтықтардың операциялары. Лингвистикалық айнымалылар. Анық емес логика. Анық емес тұжырым. FLT Matlab – ты қолдану. Генетикалық алгоритм. Гибридты интеллектуалды жүйелер. Нейро анық емес жүйелер (НАЖ). НАЖ кластерлеу және анық емес тұжырымның бағдарламасы.

**Күтілетін нәтижелер:** Негізгі жасанды интеллект әдістерін тану. Жасанды интеллект әдістеріне негізделген есептерді шешу үшін компьютерлік бағдарламаларды қолдануға дағдылану.

**Постреквизиттер:** Заманауи мехатрондық жүйелердің автоматика құрылғылары мен аспаптарын қамдау.

#### КZ 5208.1 Компьютерлік көру-2 кредит

**Пререквизиттер:** Алгоритмдеу және бағдарламалау, Электроника негіздері, Компьютерлік технология.

**Оқыту мақсаты:** Роботтық техникада қолданылатын бейне түрлері және өлшеу техникаларының жұмыс істеу принциптерін оқып үйрену.

**Қысқаша мазмұны:** Роботтық техникада қолданылатын бейне түрлері және өлшеу техникаларының жұмыс істеу принциптері. Камералар, радиометриялар. Қорек көздері, көлеңкелер, қараңылау, стерокөру. Моделдерді таңдау арқылы, кластеризация арқылы



сегментация. Бірге жүріп отыру, Кальман фильтрі, сандық кітапханада бейнені табу. Модель негізінде көру. Шаблон көмегімен тану. Бейне негізінде визуализация.

**Күтілетін нәтижелер:** Роботтытехникада қолданылатын бейне түрлері және өлшеу техникаларының жұмыс істеу принциптерін оқып үйрену және толық игеру.

**Постреквизиттер:** магистрлік диссертацияны орындау

### НРКО 6308 Медицинадағы ғылыми аспап жасау 3 кредит

**Пререквизиттер:** «Тіршілікті жасанды қамтамасыз ету аппаратурасы», «Биотехникалық және медициналық диагностикалық аппараттар», «Ғылым тарихы және философиясы».

**Оқыту мақсаты:** «Медицинадағы ғылыми аспап жасау» пәнінің мақсаты ретінде интеллектуалды медициналық аспаптардың өзекті мәселелерінің комплексін оқыту. Комплекстер, медициналық техникада интеллектуалды технологияларды және жасанды интеллект жүйелерін қолдану.

**Қысқаша мазмұны:** медицинадағы ғылыми аспап жасау негіздері қарастырылады. Оптималды ырғық, лабильділік, парабриоз.. Болжаушы аппарат, экстендік ұтқырлық және өзгертілген функциялардың компенсациясы. Физиологиялық активтер күйін басқару және биотестілеу. Жүрек ырғағының вариабелділігі және адам организмінің энергетикалық меридианы. Резонансты терапияның автоматты нейрокомпьютерлі басқарылуы. Жүрек ырғағы математикалық анализдеудегі негізгі ғылыми әдістер. Анализдік әдістің жіктелуі. Жүректің ырғақтылық көрсеткішінің динамикалық қатарындағы математикалық-статистикалық анализ. Резонанстық терапияның кванттық биологиясы. Нейрокомпьютер және ми, таным. Виртуалды орта көпжиілікті терапиялық үрдіс ретінде.

**Күтілетін нәтижелер:** берілген пәнді оқыту мақсатындағы нәтиже ретінде студенттер:

**білу керек:** медициналық аспаптарды зерттеуде ғылыми әдістерді қалай қолдану қажеттілігін.

**жасай алу керек:** өз бетімен медициналық аспаптарды жобалай алуы. Медициналық сигналдарға (биосигналға) математика-статистиканың анализдерін қолдануы.

**Постреквизиттер:** берілген пән 6M071600 мамандығы бойынша магистерлік диссертация бойынша ғылыми жұмыстарды жүргізу

### ІРККА 6308.1 Медициналық аппараттардың интеллектуалды аспаптық комплекстері – 3 кредит

**Пререквизиттер:** «Тіршілікті жасанды қамтамасыз ету аппаратурасы», «Биотехникалық және медициналық диагностикалық аппараттар», «Ғылым тарихы және философиясы».

**Оқыту мақсаты:** «Медициналық аппараттардың интеллектуалды аспаптық комплекстері» пәнінің мақсаты ретінде интеллектуалды медициналық аспаптардың өзекті мәселелерінің комплексін оқыту. Комплекстер, медициналық техникада интеллектуалды технологияларды және жасанды интеллект жүйелерін қолдану.

**Қысқаша мазмұны:** қазіргі таңда аспаптар және жүйе өндірісінде қолданылатын интеллектуалды технологиялар қарастырылады. Аспап жасауда интеллектуалды жүйелерді және жасанды интеллекті пайдалану ерекшеліктері. Технологиялық тапсырмаларды шешу жолдарының әдістері және білімді көрсету жолдары. Аспап жасауда қазыргі таңдағы технологиялық жабдықтамаларда интеллектуалды жүйе және жасанды интеллект элементтерін қолдану. Электрокардиосигналдардың интеллектуалды анализі. Жасанды нейрон және активті функциясы.

**Күтілетін нәтижелер:** берілген пәнді оқыту мақсатындағы нәтиже ретінде студенттер:

**білу керек:** медициналық техникаға интеллектуалды технологияны қолдануды білу.

**жасай алу керек:** өз бетімен медициналық техниканың интеллектуалды аспаптарын қарастырып және баптау, сондай-ақ калибрлеуді. Нейрожелілік жүйелерді медициналық сигналдардың (биосигнал) интеллектуалды анализіне пайдалануы.

**Постреквизиттер:** берілген пән 6M071600 мамандығы бойынша магистерлік диссертация бойынша ғылыми жұмыстарды жүргізу негізделеді.

**ТОМ 5302 Аспап жасаудағы өлшеудің, ақпаратты жинақтаудың, өңдеудің және ұсынудың теориялық негіздері мен заманауи әдістері – 3 кредит**

**Пререквизиттер:** Интеллектуалды басқару технологиясы, микропроцессорлы жүйелері бар аспаптар және техникалық құралдар.

**Оқыту мақсаты:** Өлшеуші құрылғылардың дәлділігін дұрыс бағалап, өндірісте және ғылыми зерттеулер кезінде статикалық ақпаратты өңдеу және өлшеу әдістерін өз бетімен дұрыс таңдаулар жасай алады.

**Қысқаша мазмұны:** Аспапжасауда ақпаратты ұсыну және өңдеу, жинау, өлшеудің заманауи әдістері. Өлшеу жүйелерінің құрылымдық сұлбалары мен АӨЖ өлшеуші ақпараттық жүйелер үшін өлшеу алгоритмдері. Бөгеуліктерден ақпаратты қорғау және бақылу. Сигналдар мен кодтардың түрлендіргіштері. АӨЖ метрологиялық анализі. Ақпаратты өңдеудің математикалық әдістері. АӨЖ интерфейсі. Аспапжасауда интеллектуалды технология.

**Постреквизиттер:** магистерлік диссертацияны орындау

**МРІVК 5302.1 Медициналық аспаптар мен өлшеу-есептеу кешені – 2 кредит**

**Пререквизиттері:** - Математика; - Физика; - Химия; - Электроника 1

**Оқыту мақсаты:** . биотехникалық және медициналық диагностика құралдарының жұмыс істеу принципімен танысу; - медициналық диагностикада қолданылатын өлшеу әдістерімен танысу; - түрлендіргіштер мен өлшегіш құрылғылардың сипаттамасымен танысу.

**Қысқаша мазмұны:** Пәнде негізгі өлшемдер мен өлшеу құралдары туралы мағлұматтар келтіріледі, қазіргі кезде көп тараған әрекет ету қағидасының электрлік өлшеу құрылғы схемасы, магнитті, акустикалық және механикалық шамалар, қысым, температура, шығын, көлем, электромагнитті сәулеленулер, медициналық тәжірбиелерде және биомедициналық аппараттар құрамында қолданылатын, жүйелер және кешендер оқытылады

**Күтілетін нәтижелер:**

түрлендіргіштер мен өлшегіш құралдардың негізгі жұмыс ережелерін; - күрделі бақылау өлшегіш диагностикалық құрылымдарды өлшеу әдістердің қолданылуын; - медициналық диагностикалар мен биотехнологиялық құралдар құрылғысының сипаттамасы мен қағидаларын оқып үйрену.

**Постреквизиттері:**

Автоматиканың техникалық құрылғысын автоматты жобалау. - Техникалық құрылғыны компьютермен басқару - Тіршілікті қамтамасыздандырудың автоматты көздері - Қорек көздері

**TSI 5303 Ақпараттық-өлшеу жүйесінің техникалық құралдары – 3 кредит**

**Пререквизиттері:** Ақпараттық-өлшеу техникасы және технологиясы, өлшеу аспаптары, аспап жасау негіздері.

**Пәннің мақсаты:** АӨЖ аппараттық техникалық құралдардың конструкциясы мен іс – әрекеттік принциптері, ақпаратты – өлшеуші жүйелердің техникалық құралдарын оқып үйрену.

**Қысқаша мазмұны:** (АӨЖ) ақпаратты – өлшеуші жүйелердің сипаттамасы мен құрылымдық сұлбасының негіздері. АӨЖ функционалды аппаратты техникалық құралдарды. Өлшегішті ақпараттың жинастырудың техникалық құралдары. Датчиктердің классификациясы мен заманауи датчиктердің негізгі түрлерінің сипаттамалары. Аналогты және сандық түрде өлшегішті ақпараттың өңдеу әдістері. Ақпаратты – өлшегішті желілердің техникалық құралдары. АӨЖ техникалық құралдардың даму тенденциясы.

**Күтілетін нәтижелер:** Пәнді оқығаннан кейін, студент ақпаратты-өлшегішті аспаптардың сұлбалары, генераторлық және параметрлік түрлендіргіштерді қолданумен өлшегіш аспаптарды функционалды моделдеуді жасай алады

**Постреквизиттері:** Өлшеу және ақпарат технологияларының теориялық негіздері, Ақпараттық-есептеу техникасының қазіргі проблемалары

#### ТОИТ 5303.1 Өлшеу және ақпарат технологияларының теориялық негіздері – 2 кредит

**Пререквизиттері:** Ақпараттық-өлшеу техникасы және технологиясы, өлшеу аспаптары, аспаб жасау негіздері, электртехникасы.

**Пәннің мақсаты:** Өлшегіш техникасының теориялық негізін оқып үйрену.

**Қысқаша мазмұны:** Электрөлшегішті аппаратура мен электрлік өлшеулер туралы жалпы мағұлмат. Түрлендіргіштер мен өлшеуші аспаптардың негізгі сипаттамасы. Электрлік емес шамаларды өлшеу үшін аспаптардың құрылымдық сұлбасы. Техникалық құралдардың агрегатты кешендерімен, микропроцессорларды қолданумен өлшеуші ақпаратты жүйелер туралы жалпы мағұлмат.

**Күтілетін нәтижелер:** Пәнді оқығаннан кейін, студент электронды аппаратураның қателіктерін есептеу жүргізу, ақпаратты – өлшеуші жүйелерді конструкциялау кезінде өлшеуші аппаратураның өз бетімен таңдауды жүргізе алады. Пәнді оқығаннан кейін, студент ақпаратты-өлшеушісті технология қолдануымен космостық аппараттардың бағдарлау мен бағытталу құрылғылары үшін аспаптардың электрлік сұлбаларын моделдей алады.

**Постреквизиттері:** магистрлік диссертацияны орындау

#### УВТ 5304 Биомеханикалық жүйені басқару – 3 кредит

**Пререквизиттері:** «Адам биологиясы», «Биомеханика», «Диагностикаға арналған биотехникалық және медициналық аппараттар», «Тіршілікті жасанды қамтамасыз ету құрылғылары».

**Оқыту мақсаты:** Бұл пәннің мақсаты биотехникалық жүйелерде басқару принциптерінің негіздері мен биотехникалық жүйелермен танысу болып келеді.

**Қысқаша мазмұны:** Биотехникалық жүйелер мен биологиялық түсініктердің негіздері; биотехникалық жүйелердің даму тарихы, биологиялық жүйелердің басқару ерекшеліктері; эргатикалық типтің биотехникалық жүйелері; тірі организмнің поведениасы мен күйінің биотехникалық жүйесін басқару; жасанды бүйрек; жасанды бауыр; жасанды асқазан безі; жасанды қанайналу жүйесі; өкпенің жасанды вентиляциялық жүйесі; тірі организмнің функциясын ұзақ және уақытшы ауыстыратын жүй; мониторинг жүйесі мен скрининг – жүйесі.

**Күтілетін нәтижелер:** Магистранттар пәнді оқыған кездегі нәтижелер: *Білу керек:* медико-биологиялық тәжірибелерді ұйымдастыру әдістері мен техникалық құралдары, принциптері, тәжірибені басқару мен бақылау, медико - биологиялық ақпараттарды өңдеу, жинауды ұйымдастыру әдістері. тәжірибелік мәлеметтерді ұсыну мен өндеуді эффективті ұйымдастыру, техникалық құралдардың қолданумен медициналық тәжірибелерді ұйымдастыру кезінде алынған білімдерді қолдану; Басқарылмалы медициналық және биологиялық тәжірибелерді автоматизациялық зерттеулердің бағдарламасы мен типтік құрылғыларды қолана білу.

**Постреквизиттері:** магистрлік диссертацияны орындау

BSMN 5304.1 Биотехникалық және медициналық аппараттардағы ақпараттық-өлшеу жүйелері – 3 кредит

**Пререквизиттері:** «Адам биологиясы», «Биомеханика», «Диагностикаға арналған биотехникалық және медициналық аппараттар», «Тіршілікті жасанды қамтамасыз ету құрылғылары».

**Оқыту мақсаты:** Бұл пәннің оқытудың мақсатыемдейтін мекемелерде емдеу үрдістерінің оптимизациясы, денсаулық күйінің мониторингісі және бақылау, емдеу, диагностика үшін компьютерлік технологиялар мен заманауи ақпараттық қолданылуы бойынша кәсіби компетенцияның қалыптасуы болып келеді.

**Қысқаша мазмұны:** Магистранттар жоғарғы деңгейдегі бағдарламалау тілін қолданумен дәрігердің шешімін қабылдауды ұстанудың жүйесі мен бағдарламалық құралдарды жасау, биомедициналық ақпараттарды анализдеу және өндеудің қолданбалы бағдарламалардың пакеттерін қолдануды, білім мен деректердің базасымен жұмыс істеу мен жасауда білім алады.

**Күтілетін нәтижелер:** Білу керек: Биомедициналық ақпараттарды анализдеу және жасау әдістері, медициналық қызметтің ақпараттық жүйесін өндеу құрылғылары мен технологиясы. Істей білу керек: Дәрігердің шешімін қабылдауды ұстанудың құралдары, биомедициналық ақпараттың анализі мен өндеу құралдарының бағдарламасы, медициналық мәлеметтердің базасын қолдану мен жасау, медициналық қызметтердің ақпараттық жүйесінің элементтерін өндеу; Иелену керек: Көпөлшемді биомедициналық ақпараттарды анализдеу мен өндеу, медициналық мәлеметтердің базасы, медициналық қызметтердің ақпараттық жүйесіне қызмет ету мен өндеуді білу.

**Постреквизиттері:** Магистрлік диссертацияны орындау

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН**

**КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА**

Институт промышленной инженерии имени А.Буркитбаева

Кафедра «Робототехники и технических средств автоматизики»

**Каталог элективных дисциплин**

Специальность 6М071600 – Приборостроение

Алматы 2016

## ПАМЯТКА ОБУЧАЮЩЕМУСЯ И ЭДВАЙЗЕРУ

Все учебные дисциплины специальности магистратуры делятся по циклам (БД, ПД), модулям, внутри которых они разделяются на обязательные и элективные (по выбору) дисциплины. Перечень обязательных для изучения дисциплин приводится в типовом учебном плане специальности (ТУПл). Перечень элективных дисциплин для каждого курса специальности представляется в каталоге элективных дисциплин (КЭД), который является систематизированным аннотированным перечнем дисциплин по выбору специальности. КЭД должен давать (обеспечивать) обучающимся возможность альтернативного выбора элективных учебных дисциплин в соответствии с выбранной траекторией обучения. На основании ТУПл и КЭД формируется индивидуальный учебный план (ИУП) магистрантам на учебный год. Помощь магистрантам при составлении ИУП оказывает эдвайзер, назначенный выпускающей кафедрой. ИУП определяет индивидуальную образовательную траекторию каждого обучающегося в рамках специальности. В ИУП включаются дисциплины обязательного компонента и виды учебной деятельности (практики, исследовательская работа, государственный (комплексный) экзамен, написание и защита магистерской работы (проекта), диссертации) из ТУПл и дисциплины компонента по выбору из КЭД. В помощь магистрантам образовательной траектории, ориентированной на конкретную сферу деятельности с учетом потребностей рынка труда и работодателей, в рамках КЭД должен быть представлен перечень дисциплин, гарантирующий обучающимся целенаправленное освоение намеченной образовательной программы. При выборе элективных дисциплин необходимо учитывать следующее: 1. Общее количество кредитов за весь период обучения не должно превышать указанное в ТУПл специальности количество. 2. Элективные дисциплины объединены в группы по выбору с соответствующим номером. Из каждой группы дисциплин можно выбрать только одну элективную учебную дисциплину.

	Наименование модуля	Цикл дисц.	Код дисциплины	Наименование дисциплин	Кол. кред.	Сем естр
1	Модуль научного приборостроения (9 кр.)	БД 1.2.1.1	ONIOKR 5205	Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	3	2
2		БД 1.2.1.2	ONID 5205.1	Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности	3	2
3		БД 1.2.2.1	PMTTID 5206	Применение методов технического творчества в инновационной деятельности	2	1
4		БД 1.2.2.2	TRIZP 5206.1	Теория решения изобретательских задач в приборостроении	2	1
5	Модуль измерения (6 кр.)	БД 1.2.3.1	ISI 5207	Интеллектуальные средства измерений	3	1
6		БД 1.2.3.2	ISTI 5207.1	Информационно-статистическая теория измерений	3	1
7		БД 1.2.4.1	SMOB SiI 5208	Современные методы обработки биомедицинских сигналов и изображений	3	2
8		БД 1.2.4.2	ISUiOI 5208.1	Интеллектуальные системы управления и обработки информации	3	2
9	Модуль измерительной техники и технологии (5кр.)	ПД 2.2.1.1	ТОМ 5302	Теоретические основы измерительных и информационных технологий	2	2
10		ПД 2.2.1.2	MPIVK 5302.1	Медицинские приборы и измерительно-вычислительные комплексы	2	2
13		ПД 2.2.2.1	TSI 5303	Технические средства информационно-измерительных систем	3	2
14		ПД 2.2.2.2	ТОИП 5303.1	Теоретические основы и современные методы измерений, сбора, обработки и представления информации в приборостроении	3	2
15	Модуль технических систем (9кр.)	ПД 2.2.3.1	UBTS 5304	Управление в биотехнических системах	3	2
16		ПД 2.2.3.2	BSMN 5304.1	Информационно-измерительные системы биотехнических и медицинских аппаратов	3	2

ONIOKR 5205 Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ – 3 кредита.

**Пререквизиты:** Организация научных исследований. Общие сведения о науке и научных исследованиях. Научная теория и методология. Научный метод. Методы исследования. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.

**Цель изучения:** методические основы научных исследований. Выбор направления научного исследования. Методика научных исследований. Оформление научных результатов.

**Краткое содержание:** организация научных исследований. Приоритетные направления развития науки и техники. Научно-исследовательская работа магистрантов.

Технология научных исследований. Научные документы и издания. Организация работы с научной литературой. Определение и вид технологической карты научных исследований. Научный результат и научные положения.

Планирование, подготовка и проведение эксперимента.

**Ожидаемые результаты:** методологические основы науки. Методы и средства научного познания. Научные открытия. Функции науки. Этические нормы науки.

Организация и проведение опытно-конструкторских работ.

**Постреквизиты:** выполнение научного исследования и техника оформления его результатов. Оформление научно-исследовательской работы магистрантов.

ONIOKR 5205.1 Организация научно-исследовательской и инновационной деятельности – 3 кредита.

**Пререквизиты:** Организация научных исследований. Общие сведения о науке и научных исследованиях. Научная теория и методология. Научный метод. Методы исследования. Элементы теории и методологии научно-технического творчества.

**Цель изучения:** методические основы научных исследований. Выбор направления научного исследования. Методика научных исследований. Оформление научных результатов.

**Краткое содержание:** организация научных исследований. Приоритетные направления развития науки и техники. Научно-исследовательская работа магистрантов.

Технология научных исследований. Научные документы и издания. Организация работы с научной литературой. Определение и вид технологической карты научных исследований. Научный результат и научные положения.

Планирование, подготовка и проведение эксперимента.

**Ожидаемые результаты:** методологические основы науки. Методы и средства научного познания. Научные открытия. Функции науки. Этические нормы науки.

Организация и проведение опытно-конструкторских работ.

**Постреквизиты:** выполнение научного исследования и техника оформления его результатов. Оформление научно-исследовательской работы магистрантов.

PMTTID 5206 Применение методов технического творчества в инновационной деятельности-2кредита

**Пререквизиты:** «Теория автоматического управления», «Синергетика», «Теория принятия решений», «Основы искусственного интеллекта», «Системные исследования».

**Цель изучения:** целью дисциплины является решение творческих и изобретательских задач любой сложности и направленности без перебора вариантов, прогнозирование развития технических систем, получение перспективных решений, объективная оценка решений, систематизирование знаний любых областей деятельности, позволяющее значительно эффективнее использовать эти знания и на принципиально



новой основе развивать конкретные науки.

**Краткое содержание:** Теория систем, информации, управления, системные исследования, синергетика. Выявление проблем, трудностей и задач при работе с техническими системами и при их развитии. Изобретательские проблемы можно классифицировать и решить соответствующим методом. Для решения изобретательских задач необходимо выявить и разрешить противоречия. Выявление причин брака и аварийных ситуаций. Максимально эффективное использование ресурсов природы и техники для решения многих проблем.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

*знать:* как объединить и систематизировать знания тех областей, которые до сих пор было принято считать различными и несовместимыми. Развитие творческого подхода, воображения и мышления.

*уметь:* анализировать и выявлять общие принципы, подходы, законы, закономерности и тенденции развития в процессе научного познания.

**Постреквизиты:** данная дисциплина является междисциплинарной наукой, инструментом для средств анализа и синтеза решений для решение творческих и изобретательских задач любой сложности.

#### TRIZP 5206.1 Теория решения изобретательских задач в приборостроении – 2 кредита

**Пререквизиты:** «Теория автоматического управления», «Синергетика», «Теория принятия решений», «Основы искусственного интеллекта», «Системные исследования».

**Цель изучения:** целью дисциплины является решение творческих и изобретательских задач любой сложности и направленности без перебора вариантов, прогнозирование развития технических систем, получение перспективных решений, объективная оценка решений, систематизирование знаний любых областей деятельности, позволяющее значительно эффективнее использовать эти знания и на принципиально новой основе развивать конкретные науки.

**Краткое содержание:** Теория систем, информации, управления, системные исследования, синергетика. Выявление проблем, трудностей и задач при работе с техническими системами и при их развитии. Изобретательские проблемы можно классифицировать и решить соответствующим методом. Для решения изобретательских задач необходимо выявить и разрешить противоречия. Выявление причин брака и аварийных ситуаций. Максимально эффективное использование ресурсов природы и техники для решения многих проблем.

**Ожидаемые результаты:** В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

*знать:* как объединить и систематизировать знания тех областей, которые до сих пор было принято считать различными и несовместимыми. Развитие творческого подхода, воображения и мышления.

*уметь:* анализировать и выявлять общие принципы, подходы, законы, закономерности и тенденции развития в процессе научного познания.

**Постреквизиты:** данная дисциплина является междисциплинарной наукой, инструментом для средств анализа и синтеза решений для решение творческих и изобретательских задач любой сложности.

#### ISI 5207 Интеллектуальные средства измерений - 3 кредита

**Пререквизиты:** методы искусственного интеллекта в системах автоматизации, Технология интеллектуального управления.

**Цель изучения:** овладеть основными методами интеллектуального управления.

**Краткое содержание:** Интеллектуальные системы управления. Биотехнические системы. Адаптивное, гибридное и робастное управление. Нейронные сети. Обработка информации в интеллектуальных системах. Создание модели адаптированного и робастного управления работой изготовления биотехнических систем. Разработка модели управления технологическим процессом, работать с базами данных, содержащими данные со сложными информационными связями;

**Ожидаемые результаты:** обучающийся может самостоятельно разработать различные способы организации вычислительного процесса в интеллектуальных системах; работать с базами данных, содержащими данные со сложными информационными связями.

**Постреквизиты:** работа на магистерской диссертацией.

#### ISTI 5207.1 Информационно-статистическая теория измерений - 3 кредита

**Преквизиты:** Основы информационно-измерительных технологии, Математические методы искусственного интеллекта

**Цель изучения:** изучение основных методов и средств измерений электрических, магнитных и неэлектрических величин, методов оценки точности результатов измерений.

**Краткое содержание:** Для управления, контроля и испытания сложных многомерных систем необходима информация об их состоянии. На первый план выходит задача определения численных значений параметров или обобщённых характеристик объекта во времени, при условии действия помех, искажающих результаты измерения. Один из путей подавления помех основан на дополнительной обработке всей совокупности измерительной информации с использованием сведений о вероятностных характеристиках параметров объекта и погрешностей, вызываемых действием помех.

**Ожидаемые результаты:** Знать принципы построения математических моделей и методы анализа информационно-измерительных систем и их сигналов применительно к средствам автоматики. Уметь использовать теории вероятности и случайных процессов, метода пространства состояний, интегральных и дискретных преобразований, а также элементов функционального анализа.

**Постреквизиты:** работа над магистерской диссертацией.

#### SMOBSiI 5208 Современные методы обработки биомедицинских сигналов и изображений – 3 кредита

**Преквизиты:** «Технология программирования», «Теория линейных и нелинейных САП», «Прикладная теория информации», «Микропроцессорные комплексы в системах управления», «Моделирование и идентификация объектов управления», «Автоматизация технических систем».

**Цель дисциплины:** В результате освоения дисциплины магистр должен знать, этапы процесса проектирования и производства медицинской аппаратуры, основные принципы конструирования;

**Краткое содержание:** Состав конструкторской документации; требования, предъявляемые к конструкции изделия, обеспечивающие надежность, помехозащищенность, тепловой режим и защиту от внешних воздействий, основные понятия САПР, типовые пакеты прикладных программ, применяемые при проектировании; показатели технологичности конструкции; типовые и специальные, технологические процессы приборостроения, основы построения и оснащения технологических процессов изготовления, сборки, контроля и испытаний медицинской аппаратуры, методы механизации и автоматизации производственных процессов, пути стандартизации, и унификации технологических процессов, - состав технологической документации.

**Ожидаемые результаты изучения:** выбирать материалы и форму изделия и его элементов, разрабатывать технологические процессы их изготовления, сборки и электрического монтажа;

**Постреквизиты:** Разработка интеллектуальных систем управления и технология автоматизации.

ISUiOi 5208.1 Интеллектуальные системы управления и обработки информации - 3 кредита.

**Пререквизиты:** «Технология программирования», «Теория линейных и нелинейных САР», «Прикладная теория информации», «Микропроцессорные комплексы в системах управления», «Моделирование и идентификация объектов управления», «Автоматизация технических систем».

**Целью дисциплины** является изучение принципов и методов построения интеллектуальных систем управления техническим объектом и процессами на основе методов теории искусственного интеллекта и современных программно-технических средств.

**Краткое содержание:** дифференциально-модельная концепция базы знаний для интеллектуальных систем. Динамические экспертные системы в управлении. Нейросетевые технологии интеллектуальных систем. Представление базы знаний в современных интеллектуальных системах. Информативность описания предметной области. Исследование качества работы алгоритмов. Организация систем для поддержки и наполнения базы знаний. Отображение интеллектуальной системы управления (ИСЦ) на архитектуру многопроцессорной вычислительной сети. Логико-динамические модели и программно-технические средства ИСУ дискретными производственными процессами.

**Ожидаемые результаты изучения:** после изучения данной дисциплины, обучающийся может самостоятельно решить теоретические и прикладные задачи создания интеллектуальных систем управления техническими объектами и техническими процессами в различных отраслях промышленности.

**Постреквизиты:** разработка интеллектуальных систем управления и технология автоматизации.

ТОМ 5302 Теоретические основы измерительных и информационных технологий – 2 кредита

**Пререквизиты:** Электротехника, Основы информационно-измерительных технологий.

**Цель изучения:** изучение теоретических основ измерительной техники.

**Краткое содержание:** общие сведения об электрических измерениях и электроизмерительной аппаратуре. Основные характеристики измерительных приборов и преобразователей. Структурные схемы приборов для измерения неэлектрических величин. Общие сведения об измерительных информационных системах с использованием микропроцессоров, агрегатных комплексов технических средств.

**Ожидаемые результаты:** после изучения дисциплины, обучающийся может самостоятельно производить выбор измерительной аппаратуры при конструировании информационно-измерительных систем, производить расчет погрешностей электронной аппаратуры.

**Постреквизиты:** работа над магистерской диссертацией.

МРIVK 5302.1 Медицинские приборы и измерительно-вычислительные комплексы - 2 кредита

**Пререквизиты:** медицинские приборы и устройство ориентаций, медицинские устройства и приборы навигация

**Цель изучения:** изучение построения космических приборов и устройств ориентации и навигации.

**Краткое содержание:** назначение и классификация устройств ориентации и навигации космических приборов и аппаратов. Гироскопические системы стабилизации и управления космическими аппаратами при навигации. Стабилизация космических аппаратов в орбитальной системе координат. Одноосные гироскопические стабилизаторы. Двух – трехосные или пространственные гироскопические стабилизаторы, устанавливаемые на борту космического аппарата (КЛА). Голографические устройства с использованием трехмерного лазерного луча.

**Ожидаемые результаты:** После изучения дисциплины, обучающийся может моделировать электрические схемы приборов для устройств ориентации и навигации космических аппаратов с использованием информационно-измерительных технологий

**Постреквизиты:** работа на магистерской диссертацией.

TSI 5303 Технические средства информационно-измерительных систем - 3 кредита

**Пререквизиты:** основы информационно-измерительных технологии, Контрольно-измерительные приборы.

**Цель изучения:** изучение технических средств информационно-измерительных систем, принципов действия и конструкций аппаратных технических средств ИИС.

**Краткое содержание:** основные структурные схемы и характеристики информационно-измерительных систем (ИИС). Функциональные аппаратные технические средства ИИС. Технические средства сбора измерительной информации. Классификация датчиков и характеристики основных видов современных датчиков. Способы обработки измерительной информации в аналоговом и цифровом виде. Технические средства информационно-измерительных сетей. Тенденции развития технических средств ИИС.

**Ожидаемые результаты:** разрабатывать функциональные модели измерительных устройств с использованием параметрических и генераторных преобразователей, а также схемы информационно-измерительных приборов

**Постреквизиты:** работа над магистерской диссертацией.

ТОМ 5302 Теоретические основы и современные методы измерений, сбора, обработки и представления информации в приборостроении - 3 кредита

**Пререквизиты:** Основы информационно-измерительных технологии, конструирование приборов, контрольно-измерительные приборы

**Цель изучения:** изучение основ и методов измерения, сбора, обработки, хранения и представления информации в приборостроении

**Краткое содержание:** Современные методы измерения, сбора обработки и представления информации в приборостроении. Структурные схемы измерительных систем и алгоритмы измерений для измерительных информационных систем ИИС. Контроль и защита информации от помех. Преобразователи кодов и сигналов. Метрологический анализ ИИС. Математические методы обработки информации. Интерфейсы ИИС. Интеллектуальные технологии в приборостроении.

**Ожидаемые результаты:** После изучения дисциплины, обучающийся может самостоятельно производить правильный выбор методов измерения и обработки статистической информации при научных исследованиях и на производстве, грамотно оценивать точность измерительных устройств.

**Постреквизиты:** работа на магистерской диссертацией.

### УВТ 5304 Управление в биотехнических системах - 3 кредита

**Пререквизиты:** Биология человека, Биомеханика, Биотехническая и медицинская аппаратура диагностики, Аппаратура искусственного жизнеобеспечения.

**Цель изучения:** знакомство с биотехническими системами и основные принципы управления в биотехнических системах.

**Краткое содержание:** основные понятия биологических и биотехнических систем. История развития биотехнических систем. особенности биологических систем управления. Биотехнические системы эргатического типа. Биотехнические системы управления состоянием и поведением живого организма. Искусственная почка. Искусственная печень. Искусственная поджелудочная железа. Системы искусственного кровообращения. Системы искусственной вентиляции лёгких. Системы временного и длительного замещения функций живого организма. Системы мониторинга и скрининг-системы.

**Ожидаемые результаты:** должен знать принципы, технические средства и методы организации медико-биологического эксперимента; способы организации сбора, обработки медико-биологической информации, контроля и управления экспериментом; уметь: использовать полученные знания при организации медицинского эксперимента с применением технических средств; эффективно организовать обработку и представление экспериментальных данных; владеть: навыками использования типовых устройств и программ автоматизации исследований в управляемом медицинском и биологическом эксперименте.

**Постреквизиты:** работа над магистерской диссертацией

### BSMN 5304.1 Информационно измерительные системы биотехнических и медицинских аппаратов - 3 кредита

**Пререквизиты:** Биология человека, Биомеханика, Биотехническая и медицинская аппаратура диагностики, Аппаратура искусственного жизнеобеспечения.

**Цель изучения:** формирование профессиональных компетенций по использованию современных информационных и компьютерных технологий для диагностики, лечения, контроля и мониторинга состояния здоровья, оптимизации лечебного процесса в лечебных учреждениях.

**Краткое содержание:** магистранты получают навыки разработки и работы с базами данных и знаний, использования пакетов прикладных программ обработки и анализа биомедицинской информации, разработки программных средств и систем поддержки принятия решений врача с использованием языков программирования высокого уровня.

**Ожидаемые результаты:** знать технологии и средства разработки информационных систем медицинского назначения, методы обработки и анализа биомедицинской информации. уметь: разрабатывать элементы информационных систем медицинского назначения, разрабатывать и использовать базы медицинских данных, программные средства обработки и анализа биомедицинской информации, средства поддержки принятия решений врача. владеть: навыками разработки и обслуживания информационных систем медицинского назначения, баз медицинских данных, обработки и анализа многомерной биомедицинской информации.

**Постреквизиты:** работа на магистерской диссертацией

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF REPUBLIC OF KAZAKHSTAN  
NON-PROFIT KAZAKH NATIONAL RESEARCH TECHNICAL UNIVERSITY  
NAMED AFTER K.I. SARPAYEV**

THE CATALOG OF ELECTIVE DISCIPLINES  
SPECIALITY 6M071600 «Instrument making»

Almaty 2016

## MEMO TO THE STUDENT AND THE ADVISER

All disciplines master's degree programs are divided into cycles (BD, PD), the modules in which they are divided into compulsory and elective (optional) subjects. The list required for the study subjects is given in the model curriculum of the specialty (Tupl). The list of elective courses for each course, the specialty appears in the catalogue of elective disciplines (CED) which is a systematic annotated list of disciplines and choice of profession. CED should give (provide) students the opportunity alternative choice of elective disciplines in accordance with the chosen learning path. On the basis of Tupl and KED formed the individual educational plan (IEP) students for the academic year. Help undergraduates in drawing up the IEP provided by the adviser assigned to the issuing Department. The IEP specifies the individual educational trajectory of each student within the course. The IEP includes the disciplines of an obligatory component and the types of learning activities (practice, research, state (comprehensive) exam, writing and defending master thesis (project) thesis) from Topl and discipline component of choice of CED. To help the graduate educational path focused on a specific field of activities tailored to the needs of the labour market and employers in the framework of the CED should be submitted to the curriculum, guaranteeing students a purposeful development of the planned educational program. When selecting elective subjects, consider the following: 1 the Total number of credits for the entire period of study must not exceed in Tupl specialty number. 2 Elective subjects grouped by choice with the corresponding number. From each group of courses, you can choose only one elective academic discipline.

№	The name of the module	The cycle of discipline	Code of discipline	Name of discipline	Number of credits	Semester
1	Module of scientific instrument (9 cr.)	BD 1.2.1.1	ONIOKR 5205	Organization of research and developmental works	3	2
2		BD 1.2.1.2	ONID 5205.1	Organization of research and innovation activities	3	2
3		BD 1.2.2.1	PMTTID 5206	Application of methods of technical creativity in innovative activity	3	1
4		BD 1.2.2.2	TRIZP 5206.1	The theory of the solution of inventive tasks in instrument making	3	1
5	Module of measurement (6 cr.)	BD 1.2.3.1	ISI 5207	Intelligent measuring tools	3	1
6		BD 1.2.3.2	ISTI 5207.1	Inform-n and statist-l theory of measurement	3	1
7		BD 1.2.4.1	SMOBSi I 5208	Modern methods of processing of biomedical signals and images	3	2
8		BD 1.2.4.2	ISUiOI 5208.1	Intelligent control and information processing	3	2
9	The module measuring techniques and technology (5cr.)	PD 2.2.1.1	TOM 5302	Theoretical basis of measurement and information technology	2	2
10		PD 2.2.1.2	MPIVK 5302.1	Medical devices and measuring and computing complexes	2	2
13		PD 2.2.2.1	TSI 5303	Technical means of information-measuring systems	3	2

14		PD 2.2.2.2	TOIIT 5303.1	Theoretical foundations of modern methods of measurement, data collection, processing and reporting of instrument	3	2
15	Module of technical systems (9cr.)	PD 2.2.3.1	UBTS 5304	Control systems in biotech	3	2
16		PD 2.2.3.2	BSMN 5304.1	Information-measuring system biotech and medical devices	3	2

**Prerequisites:** KA3217- The design of the car, NTT-3302 The reliability of transport equipment.

**The aim of the study:** the Study of norms and requirements of the operation, reducing the downtime of the car in maintenance and repair, improving the quality and reducing the cost of maintenance and repair works, upgrading of production, improving the persistence of cars.

**Abstract:** to this end, the students have to study and generalize the advanced experience of the ATP, the results of the fulfilled research works, to be able to conduct organizational and inventive work, develop plans and implement the implementation of scientific organization of work (MUSIC), to know new equipment, mechanization and automation of labor-intensive production processes, conduct of technical diagnostics, using modern methods and means facilitating engine starting at low temperatures; to know system-office of the ROP with the application of the ASA; the maintenance, further development and efficient use of ATP and production base.

**Expected results:** Knowledge of new technology, process automation, carrying out an accurate technical diagnosis.

**Prerequisites:** SAPR cars, SAPR trucking companies.

**ONIOKR 5205 The organization of scientific-research and experimental-design work – 3 credits**

**Prerequisites:** Organization of scientific research. General information on science and scientific research. Scientific theory and methodology. The scientific method. Research methods. Elements of the theory and methodology of scientific and technical creativity.

**The aim of the study:** Methodological foundations of scientific research. Choosing the direction of scientific research. The methodology of scientific research. Registration of scientific results.

Organization of scientific research. Priority directions of development of science and technology. The research work of undergraduates.

**Abstract:** Technology of scientific research. Scientific documents and publications. Organization of work with scientific literature. Definition and form of the routing research. Scientific results and scientific principles. Planning, preparation and conduct of the experiment.

**Expected results:** Methodological foundations of science. Methods and means of scientific knowledge. Scientific discoveries. The function of science. Ethical standards of science.

**Prerequisites:** The organization and carrying out development work. Scientific-research and design technology of its results. Design of research work of undergraduates.

**ONID 5205.1 Organization of research and innovation activities – 3 credits.**

**Prerequisites:** Organization of scientific research. General information on science and scientific research. Scientific theory and methodology. The scientific method. Research methods. Elements of the theory and methodology of scientific and technical creativity.



**The aim of the study:** Methodological foundations of scientific research. Choosing the direction of scientific research. The methodology of scientific research. Registration of scientific results.

Organization of scientific research. Priority directions of development of science and technology. The research work of undergraduates.

**Abstract:** Technology of scientific research. Scientific documents and publications. Organization of work with scientific literature. Definition and form of the routing research. Scientific results and scientific principles. Planning, preparation and conduct of the experiment.

**Expected results:** Methodological foundations of science. Methods and means of scientific knowledge. Scientific discoveries. The function of science. Ethical standards of science.

**Prerequisites:** The organization and carrying out development work. Scientific-research and design technology of its results. Design of research work of undergraduates.

#### ISI 5207 Intelligent measuring tools – 3 credits

**Prerequisites:** Methods of artificial intelligence in automation systems, intelligent control technology.

**The aim of the study:** to master the basic techniques of intelligent control.

**Abstract:** Intelligent Control Systems. Biotechnical system. Adaptive, hybrid and robust control. Neural networks. Information processing in intelligent systems. Creating a model adaptive and robust control of manufacturing of biotechnical systems work. Development of process control models, working with databases containing data from complex information relationships;

**Expected results:** Student can independently develop different ways of computing process organization in intelligent systems; working with databases containing data from complex information relationships.

**Postrequisites:** work on the master's thesis.

#### ISTI 5207.1 Inform-n and statist-1 theory of measurement – 3 credits

**Prerequisites:** Basics of information-measuring technology, Mathematical methods of artificial intelligence

**The aim of the study::** study of the basic methods and tools for measuring electrical, magnetic and non-electrical quantities, accuracy of assessment methods of measurement results.

**Abstract:** For the management, control and testing of complex multidimensional systems need information about their condition. In the foreground there is the problem of determining the numerical values of the parameters or generalized characteristics of an object over time, subject to the interference action that distort the measurement results. One way to suppress interference based on further processing of the totality of the measurement information using probabilistic information about characteristics of the object parameters and errors caused by the influence of noise.

**Expected results:** Know the principles of construction of mathematical models and methods of analysis of information-measuring systems and their signals with respect to the automation tools. To be able to use the theory of probability and stochastic processes, the method of the state space, integrated and discrete transformations, as well as elements of functional analysis.

**Postrequisites:** work on the master's thesis

#### SMOBSiI 5208 Modern methods of processing of biomedical signals and images – 3 credits

**Prerequisites:** "Programming Technology", "The theory of linear and nonlinear CAP", "Applied Computer Science", "Microprocessor complexes in control systems", "Modeling and identification of control objects", "Automation of engineering systems."

**The aim of discipline:** As a result of the development of the discipline master should know the stages of the design and production of medical equipment, basic design principles;

**Abstract:** The composition of the design documentation; requirements for product design, ensuring reliable, interference protection, thermal treatment and protection from external influences, basic CAD concepts, standard software packages used in, designing; technological design parameters; standard and special processes instrumentation, the basics of building and equipping technological processes of manufacture, assembly, control and testing of medical equipment, methods of mechanization and automation of production processes, standardize, and harmonize processes, - composition of the technical documentation.

**Expected results of the study:** to choose the materials and shape of the product and its components, to develop processes for their manufacture, assembly and electrical installation;

**Postrequisites:** Development of intelligent control systems and automation technology.

#### ISUiOI 5208.1 Intelligent control and information processing – 3 credits

**Prerequisites:** "Programming Technology", "The theory of linear and nonlinear CAP", "Applied Computer Science", "Microprocessor complexes in control systems", "Modeling and identification of control objects", "Automation of engineering systems."

**The purpose of discipline** is to study the principles and methods of construction of intelligent technical object management systems and processes on the basis of the theory of artificial intelligence methods and modern software and hardware.

**Abstract:** The differential-model concept of the knowledge base for the intelligent systems. Dynamic expert systems to manage. Neural network technology of intelligent systems. Presentation of knowledge in modern intelligent systems. Informative description of the subject area. The study of quality of algorithms. Organisation systems to support and filling the knowledge base. Showing intelligent control system (ISC) on multiprocessor architecture of the computer network. Logical and dynamic models and software and hardware ISU discrete manufacturing processes.

**Expected results of the study:** after studying the discipline, the student can independently solve theoretical and applied problems of creation of intelligent control systems of technical objects and technological processes in various industries.

**Postrequisites:** development of intelligent control systems and automation technology.

#### TOM 5302 Theoretical basis of measurement and information technology – 2 credits

**Prerequisites:** Electrical Engineering, Fundamentals of information and measurement technology.

**The aim of the study:** the study of the theoretical foundations of measuring equipment.

**Abstract:** overview of the electrical measurements and electric equipment. Main characteristics measuring devices and transducers. Block diagrams of devices for the measurement of non-electrical quantities. Overview of measuring information systems using microprocessors, aggregate complexes of means.

**Expected results of the study:** After studying the discipline, the student can independently produce a variety of instrumentation in the design of information and measuring systems calculate errors in electronic equipment.

**Postrequisites:** work on the master's thesis.

#### MPIVK 5302.1 Medical devices and measuring and computing complexes – 2 credits

**Prerequisites:** medical devices and device orientations, medical devices and instruments navigation

**The aim of the study:** the study of the construction of space instruments, and guidance and navigation devices.

**Abstract:** The purpose of classification and orientation of the device and navigate the space instruments and apparatus. Gyroscopic system stabilization and control of spacecraft navigation. Stabilization of spacecraft orbital coordinate system. Axle gyroscopic stabilizers. Two - or three-axle space gyroscopic stabilizers, installed on board the spacecraft (SC). Holographic apparatus using three-dimensional laser beam.

**Expected results:** After studying discipline, obuschayuschiy can simulate electrical circuits of devices for device orientation and navigation of spacecraft, using information and measurement technologies

**Postrequisites:** work on the master's thesis.

#### TSI 5303 Technical means of information-measuring systems – 3 credits

**Prerequisites:** Fundamentals of information and measurement technology, Test and Measurement.

**The aim of the study:** the study of the technical means of information-measuring systems, operating principles and designs hardware hardware IMS.

**Abstract:** The main structural characteristics of the circuit and data-measuring systems (IMS). Funktsionalnye hardware hardware IMS. Technical means of collecting measurement data. Classification of sensors and characteristics of the main types of modern sensors. Methods for processing the measurement information in analog and digital form. Technical means of information and measuring networks. Trends in the development of technical means of IMS.

**Expected results:** Develop functional models of measuring devices using parametric generators and transformers, as well as the schemes of information-measuring devices

**Postrequisites:** work on the master's thesis.

#### TOIT 5303.1 Theoretical foundations of modern methods of measurement, data collection, processing and reporting of instrument – 3credits

**Prerequisites:** Basics of information-measuring technologies, construction equipment, control and measuring equipment

**The aim of the study:** the study of the basics and methods of measurement, collection, processing, storage and presentation of information in the instrument

**Abstract:** Modern methods of measurement, collection processing and presentation of information in the instrument. Block diagram of measuring systems and measurement algorithms for measuring information systems MIS. Control and protection of the information from the noise. Transcoders and signals.

Metrological analysis of IMS. Mathematical methods of information processing. IMS interfaces. Intelligent technology in instrument.

**Expected results:** After studying the discipline, the student can independently make the right choice of methods of measurement and processing of the statistical information in scientific research and production, competently assess the accuracy of measuring devices.

**Postrequisites:** work on the master's thesis.

#### UBTS 5304 Control systems in biotech – 3 credits

**Prerequisites:** Human Biology, Biomechanics, Bioengineering and medical diagnostic equipment, Equipment of artificial life support.

**The aim of the study:** familiarity with biotechnology systems and basic management principles in biotechnical systems.

**Abstract:** The basic concepts of biological and biotechnological systems. The history of the development of biotechnical systems. especially biological control systems. Biotechnical system ergatic type. Biotechnical state and behavior of a control system of a living organism. Artificial kidney. Artificial liver. Artificial pancreas. Systems of artificial circulation. artificial

lung ventilation systems. Temporary and long living body replacement functions. Monitoring and screening system.

**Expected results:** must know the principles, tools and methods of organization of medical and biological experiments; ways of organizing the collection, processing biomedical information, monitoring and control of the experiment; be able to: use the knowledge gained in the organization of medical experiment with the use of technical means; effectively organize the processing and presentation of experimental data; own: the skills of using standard devices and research programs of the automation in a controlled medical and biological experiments.

**Postrequisites:** work on the master's thesis

BSMN 5304.1 Information-measuring system biotech and medical devices – 3credits

**Prerequisites:** Human Biology, Biomechanics, Bioengineering and medical diagnostic equipment, Equipment of artificial life support.

**The aim of the study:** development of professional competencies for the use of modern information and computer technologies for the diagnosis, treatment, monitoring and health monitoring, optimization of the treatment process in hospitals.

**Abstract:** undergraduates receive development and database work skills and knowledge, the use of packages of applied programs for processing and analysis of biomedical information, software development tools and support systems for taking medical solutions using high-level programming languages.

**Expected results:** to know the technology and means of developing information systems for medical purposes, methods of processing and analysis of biomedical information; to develop the elements of medical supplies information systems to develop and use comprehensive medical data, software for processing and analysis of biomedical information, decision-support tools medical decisions. own: skills development and maintenance of information systems, medical devices, medical data bases, processing and analysis of multidimensional biomedical information.

**Postrequisites:** work on the master's thesis