|  |  |
| --- | --- |
|  | **«Согласовано»**  **Директор КФ РГП «КазИнМетр»**  **\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Ахмеров Р.М.**  **«\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.** |

**Специальность 6М075000 «Метрология»**

**Срок обучения: 1,5 года**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Кол-во кредитов ECTS/кол-во кредитов** | **Перечень элективных дисциплин** |
| **Образовательная траектория «Метрология, эталоны и прецизионные средства»** |
| **Цикл базовых дисциплин** | | |
| 1 | 5/3 | **Модуль MMO 2**  **6М075000 ZMTR 5202 Законодательная метрология и техническое регулирование 3-0-0-1**  **Пререквизиты: 5B073200 Met 2213 1-1-1-4\***  **Постреквизиты: 6M075000 TPSIIS 5303 2-0-1-2, 6M075000 MOPIS 5307 3-0-0-2,**  **6M075000 SEPS 6308 2-0-1-2**  **Целью изучения дисциплины является:**  приобретение магистрантами теоретических знаний в области организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку нормативной документации.  **Содержание основных разделов** Основные документы в области обеспечения единства измерений. Нормативно-правовая основа метрологической деятельности на государственном, межгосударственном и международном уровнях. Межотраслевые нормативно-технические и методические документы. Применение правовых средств за нарушение метрологических правил и норм  **Результаты обучения:**получение теоретических знаний и практических навыков по нормативно-правовым основам выполнения метрологических работ, деятельности метрологических служб, применения правовых средств за нарушение метрологических правил и норм, а также по технологии разработки нормативной документации в области метрологии. |
| 2 | 3/2 | **Модуль ONI 3**  **6M075000 PORE 5204 Планирование и обработка результатов эксперимента 2-1-0-1**  **Пререквизиты: 5B073200 Met 2213 1-1-1-4\***  **Постреквизиты: 6M075000 OPNIID 5305 2-1-0-2, 6M075000 MIDI 5206 2-0-1-1**  **Целью изучения дисциплины является:** приобретение магистрантами теоретических знаний по теоретическим основам и практическим навыкам планирования научного эксперимента, формирования у магистрантов представления о содержании основных этапов и компонентах схемы, средств и методики проведения научного опыта при наименьших затратах средств и времени.  **Содержание основных разделов** Планирование эксперимента. Методы обработки и анализа результатов пассивного научного эксперимента. Основы и планирование активного научного эксперимента. Планирование научного эксперимента  **Результаты обучения:** выбор магистрантами индивидуальной образовательной программы; освоение фундаментальных курсов на стыке наук, гарантирующих им профессиональную мобильность. |
| **Цикл профилирующих дисциплин** | | |
| 3 | 5/3 | **Модуль MMO 2**  **6М075000 TPSIIS 5303 Технические и программные средства информационно-измерительных систем**  **2-0-1-2**  **Пререквизиты: 6M075000 ZMTR 5202 3-0-0-1**  **Постреквизиты: 6M075000 MPIS 6309 3-0-1-2**  **Целью изучения дисциплины является:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических и программных средств вычислительной, измерительной техники.  **Содержание основных разделов:** Информационно-измерительные системы, этапы их развития, классификация и разновидности, функции, основные структурные схемы, характеристики. Тенденции развития: микросхемотехника и аппаратно-программные компоненты. Современные датчики, реализующие эти процессы. Классификация датчиков и характеристики основных видов. Использование датчиков физической измерительной информации на новых физических эффектах. Использование оптоволоконной техники. Использование радиоканалов, сотовой связи и спутниковых систем.  **Результаты обучения:** иметь представление о технических и программных средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать функциональное назначение технических и программных средств; классификацию технических и программных средств; технические, информационные, надежностные и метрологические характеристики; вопросы совместимости и принципы комплексирования технических и программных средств в системы и комплексы; уметь выбрать по критериям технические и программные средства; работать и использовать технические и программные средства; комплексировать технические и программные средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических и программных средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. |
| 4 | 5/3 | **Модуль ONI 3**  **6M075000 OPNIID 5305 Организация и планирование научных исследований и инновационной деятельности**  **2-1-0-2**  **Пререквизиты: 6M075000 PORE 5204 2-1-0-1, 6M075000 MIDI 5206 2-0-1-1**  **Постреквизиты: 6M075000 MOMHSI 6310 2-2-0-2**  **Целью изучения дисциплины является:**  дальнейшее изучение методов и путей повышения эффективности управления научными исследованиями и инновационной деятельностью в современных рыночных отношениях.  **Содержание основных разделов** Организация, планирование и управление как научная дисциплина. Принципы управления. Роль дисциплины в современных условиях. Управление исследовательским проектом. Управление созданием и качеством новой техники. Прогрессивные производственные технологии. Анализ спроса на научную продукцию. Экспертиза инновационных проектов. Оценка эффективности инноваций  **Результаты обучения:** иметь представление о современных методах управления научными исследованиями и экспериментами, об автоматизации при их проведении и инновационной политике; знать специфику управления научными исследованиями; основные принципы организации и планирования научных исследований; методы поиска решений и обработки результатов; уметь планировать научный эксперимент; определять наиболее эффективный метод поиска решений; определять этапы научных исследований. Приобрести практические навыки организации и управления исследованиями; определения ожидаемых результатов; анализа спроса на научную продукцию. |
| 5 | 5/3 | **Модуль Zash 4**  **6М075000 MIDI 5206 Массовые измерения в диагностике и испытаниях 2-0-1-1**  **Пререквизиты: 6M075000 PORE 5204 2-1-0-1**  **Постреквизиты: 6M075000 OPNIID 5305 2-1-0-2**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение новых принципов построения сложных измерительно-информационных систем, предназначенных для измерения большого количества однотипных или различных величин и обработки их результатов в режиме реального времени.  **Содержание основных разделов:** Объекты, исследовательские работы, использующие большие ИИС. Архитектура больших ИИС. Особенности функциональных задач. Алгоритмы процессов сбора однородной и разнородной информации при большом количестве источников и ограничении во времени. Алгоритмы процессов обработки однородной и разнородной информации при большом количестве источников и ограничении во времени. Требования к подсистеме архивации и хранения большого объема информации. Требования к аппаратным средствам больших ИИС.  **Результаты обучения:** иметь представление об объектах, исследовательских работах, системах мониторинга, где выполняются измерения в интенсивном режиме и в больших объемах или на протяжении длительного времени; знать методы и средства построения больших измерительно-информационных систем, предназначенных для сбора, обработки и хранения большого объема информации; уметь выбрать архитектуру измерительно-информационной системы, аппаратные, программные и программные средства для ее реализации, а также эксплуатировать такие системы; приобрести практические навыки по работе с подсистемами ИИС и системами в целом для организации процессов сбора, передачи, визуализации, хранения, обработки измерительной информации; по контролю, диагностике сложных ИИС. |
| 6 | 5/3 | **Модуль Zash 4**  **6M075000 MOPIS 5307 Метрологическое обеспечение прецизионных измерительных средств 3-0-0-2**  **Пререквизиты: 6M075000 ZMTR 5202 3-0-0-1, 6M075000 SEPS 6308 2-0-1-2**  **Постреквизиты: 6M075000 MOMHSI 6310 2-2-0-2**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение и освоение методов и средств метрологического обеспечения средств хранения, воспроизведения и передачи единиц физической величины высшего уровня.  **Содержание основных разделов:** Эталоны физических величин Международные и государственные Республики Казахстан. Законодательные документы об обеспечении единства измерений. Международные организации по метрологии. Органы метрологической службы различных государств. Методологические средства МО. Технические средства МО. Законодательные средства МО  **Результаты обучения:** иметь представление: о Международных эталонах, о государственных эталонах и средствах измерения Республики Казахстан, их назначении; знать: физические принципы построения эталонов и средств измерения на современном уровне; законодательные и нормативные правовые акты - международные и государственные; основные средства измерения и эталоны; уметь: разработать методические материалы по проведению испытаний, поверки, калибровки средств измерения, методики выполнения измерений, работать с конкретным средством измерения; приобрести практические навыки: работы с международными и государственными документами по метрологии и средствам измерения; разработке схем испытаний, поверки, калибровки средств измерения. |
| 7 | 5/3 | **Модуль Zash 4**  **6M075000 SEPS 6308 Современные эталоны и прецизионные средства 2-0-1-2**  **Пререквизиты: 6M075000 ZMTR 5202 3-0-0-1**  **Постреквизиты: 6M075000 MPIS 6309 3-0-1-2**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение новых принципов построения современных эталонов, образцовых средств измерения, в том числе и прецизионных.  **Содержание основных разделов:** Международные организации метрологии. Задачи законодательной метрологии. Теоретические аспекты развития метрологии. Прикладные аспекты развития метрологии. Система эталонов и обеспечение единства измерений. Вопросы метрологического обеспечения измерительных систем. Прецизионные устройства. Использование государственной системы времени и частоты, ГЛОНАС, GPS при проведении научных исследований, автоматизации производственных процессов, отслеживания движущихся объектов, мониторинга погоды, экологии, навигации.  **Результаты обучения:** иметь представление: о последних открытиях фундаментальных наук: физики, философии, химии, математики о строении веществ, полей, взаимодействий объектов в макро и микромире; о правилах работы с эталонами; знать принципы построения современных эталонов; сферы применения прецизионных установок, комплексов, приборов; уметь провести расчет, построить модель прецизионного устройства с заданными техническими и метрологическими характеристиками; приобрести практические навыки по созданию и работе с прецизионными установками, комплексами, приборами. |
| 8 | 6/4 | **Модуль Oc 5**  **6M075000 MPIS 6309 Микропроцессоры в прецизионных измерительных системах 3-0-1-2**  **Пререквизиты: 6М075000 TPSIIS 5303 2-0-1-2, 6M075000 SEPS 6308 2-0-1-2**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение архитектуры и структуры микропроцессоров и применение их в информационно-измерительной технике.  **Содержание основных разделов:** Микропроцессоры и области их применения. Архитектура МП. Семейство МП фирмы «SPSMOTOROLA». Микроконтроллеры серии SiemensC161. Микропроцессоры серии К1810, К1816. Микроконтроллеры AVR. Микроконтроллеры PIC. Система ввода-вывода информации, методы отображения информации на различных устройствах вывода. Интерфейсы типа Microbus, Z-bus, Multibus, Unibus, Versabus, VME. Организация связи PIC–контроллеров с внешними устройствами. Программное обеспечение микропроцессоров. Применение МП и МП-систем в информационно-измерительных системах.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: об архитектуре микропроцессоров, их аппаратной реализации и программном обеспечении; знать типы микропроцессоров, их различия в применении, возможности; методы проектирования интерфейсов, разработки программного обеспечения; уметь для заданного объекта выбрать микропроцессор, разработать принципиальные схемы интерфейсов и их программное обеспечение; приобрести практические навыки практические навыки разработки схем интерфейсов и отладки их программного обеспечения. |
| 9 | 6/4 | **Модуль Oc 5**  **6M075000 MOMHSI 6310 Методы оценки метрологических характеристик средств измерения 2-2-0-2**  **Пререквизиты: 6M075000 MOPIS 5307 3-0-0-2, 6M075000 OPNIID 5305 2-1-0-2**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:**  создание теоретической базы и выработки умений по методам оценки метрологических характеристик средств измерений.  **Содержание основных разделов:** Метрологические характеристики средств измерений. Организация метрологического контроля. Метрологический надзор за средствами измерений Метрологическое обеспечение при разработке, производстве и эксплуатации технических устройств Техническое обслуживание средств измерений и контроля  **Результаты обучения:** должны знать последовательность и методику расчетов показателей качества и относительного уровня качества конкурентоспособности изделий; уметь произвести оценку качества продукции. |

\* - дисциплины бакалавриата

**Зав. кафедрой ИТПС Айжамбаева С.Ж.**