Согласовано:

Президент АО Казчерметавтоматика»,

д.т.н, профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С. Намазбаев

\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

**Специальность -6М071600 «Приборостроение»**

**(2 года обучения)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Кол-во кредитов ECTS/ кол-во кредитов | **1 траектория обучения – «Информационно-измерительная техника и технология»** | **2 траектория обучения - «Приборостроение»** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | **Цикл базовых дисциплин** | |
| 1 | 6/2 | **Baz 1** Модуль Базовый  **5205 DKYa «Деловой казахский язык» 0-2-0-2**  **Пререквизиты:**  **K(R)Ya 1111 0-6-0-1,2\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** Развивать профессиональный язык обучения.  **Содержание основных разделов:** Систематизируются процессы обучения как пересказ, составление диалогов и ситуативных задач в устной и письменной форме; использование и применение грамматической формы и структуры в функциональных аспектах; развивать профессиональный язык обучения.  **Результаты обучения:** Овладение профессиональным языком. | **Baz 1** Модуль Базовый  **5205 DKYa «Деловой казахский язык» 0-2-0-2**  **Пререквизиты:**  **K(R)Ya 1111 0-6-0-1,2\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** Развивать профессиональный язык обучения.  **Содержание основных разделов:** Систематизируются процессы обучения как пересказ, составление диалогов и ситуативных задач в устной и письменной форме; использование и применение грамматической формы и структуры в функциональных аспектах; развивать профессиональный язык обучения.  **Результаты обучения:** Овладение профессиональным языком. |
| 2 | 6/2 | **Baz 1** Модуль Базовый  **5206 MPTD «Методика преподавания технических дисциплин» 1-1-0-2**  **Пререквизиты:**  **Ped 5204 1-1-0-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цели дисциплины:** Сформировать профессионально-педагогическую компетентность и основы методической подготовки магистрантов к будущей педагогической деятельности, сформировать знания, умения, и навыки, способствующие плодотворной работе с учащейся молодежью и студентами в новых социально-экономических условиях РК.  **Содержание основных разделов:** Содержание Высшего профессионального образования. Учебные планы и программы. Функции процесса обучения техническим дисциплинам. Формы, принципы, методы обучения в Высшей школе. Лекция, семинар, практика, лабораторное занятие. Контроль в ВУЗе. Интерактивные методы обучения.  **Результаты обучения:** Компетентен в проведении различных видов занятий по базовым и прифилирующим дисциплинам; проведения занятий в учебно-производственных мастреских профессиональных лицеев. | **Baz 1** Модуль Базовый  **5206 MPTD «Методика преподавания технических дисциплин» 1-1-0-2**  **Пререквизиты:**  **Ped 5204 1-1-0-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цели дисциплины:** Сформировать профессионально-педагогическую компетентность и основы методической подготовки магистрантов к будущей педагогической деятельности, сформировать знания, умения, и навыки, способствующие плодотворной работе с учащейся молодежью и студентами в новых социально-экономических условиях РК.  **Содержание основных разделов:** Содержание Высшего профессионального образования. Учебные планы и программы. Функции процесса обучения техническим дисциплинам. Формы, принципы, методы обучения в Высшей школе. Лекция, семинар, практика, лабораторное занятие. Контроль в ВУЗе. Интерактивные методы обучения.  **Результаты обучения:** Компетентен в проведении различных видов занятий по базовым и прифилирующим дисциплинам; проведения занятий в учебно-производственных мастреских профессиональных лицеев. |
| 3 | 9/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **6204 PKMP «Промышленные контроллеры и микропроцессоры» 1-0-2-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение современных микропроцессоров и контроллеров, применяемых в приборах и технических средствах для измерения параметров технологических процессов.  **Содержание основных разделов:** Цель и задачи курса. Направления развития автоматизации технологических процессов. Организация взаимодействия с технологическими объектами управления. Определения промышленных контролле­ров и микропроцессоров. Назначение и область применения промышленных контроллеров и микропроцессоров. Структура SCADA и Softlogik пакетов, критерии выбора, привязка к выбранным контроллерам.  **Результаты обучения:** иметь представлениео принципах работы промышленных контроллеров и микропроцессоров; об особенностях применения их в информационно-измерительных системах и комплексах, предназначенных для управления технологическими процессами и научных исследований; о способах и средствах программирования промышленных контроллеров; знать: основные типы промышленных контроллеров и микропроцессоров;  программное обеспечение микропроцессоров; уметь: произвести выбор структуры и средств реализации системы управления технологическими объектами и процессами;  программировать основные типы промышленных контроллеров и микропроцессоров; приобрести практические навыки: по расчету надежности и метрологических характеристик приборов с микропроцессорами. | **Модуль TSIISE 2** Технические средства ИИС и эталонов  **6204 MUE «Микропроцессорные устройства в эталонах» 1-0-2-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение и освоение современных методов и средств управления эталонными комплексами.  **Содержание основных разделов:** Современные государственные эталоны: функции, назначение, состав. Технические средства эталонов. Методы автоматизации работы эталонов. Средства технического обеспечения эталонов. Средства программного обеспечения эталонов. Средства метрологического обеспечения эталонов. Комплексная автоматизация измерений  **Результаты обучения:** иметь представление: о современных проблемах метрологии и средств измерений, о связи науки и техники с метрологией, о направлениях развития эталонов; знать: методологию и физические принципы реализации современных эталонов; современную микропроцессорную технику и ее возможности; техническое и программное обеспечение микропроцессоров; уметь: использовать новые достижения науки и техники в реализации узлов и компонентов эталонных комплексов; разработать состав технических и программных средств; настроить технические и программные средства по функциональному назначению; приобрести практические навыки: определения задач управления и контроля эталоном с помощью микропроцессоров, сопряжения технических средств с устройствами эталонов, наладки программных средств. |
| 4 | 9/3 | **UNIPO 3 Модуль** Управление, НИ и ПО  **5205 PONI «Программное обеспечение научных исследований» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **AP 2209 1-0-1-3\***  **EL4203 1-0-2-7\***  **Постреквизиты:**  **5206 OPUNIID 1-1-0-2**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **5302 TSIS 1-0-2-2**  **Цель дисциплины:** освоение магистрантами сред для автоматизации решения научно-исследовательских задач с использованием современных информационных технологий.  **Содержание основных разделов:** Информационное обеспечение научных исследований. Информационное обеспе­чение процесса моделирования. Методы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Пакеты для научных и технических расчетов: MATLAB, MATCAD. Пакеты символьного моделирования. Специализированные и универсальные пакеты. Краткое описание пакетов MATHEMATICA, MAPLE, AXIOM, MAXIMA, MuPAD.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном программном обеспечении, применяемом при проведении научных исследований; знать: средства автоматизации программирования, инструментальные программные средства - языки высокого уровня; уметь: выбрать необходимое программное обеспечение (ПО) для решения задач, поставленных целями научных исследований;  использовать ПК, современные пакеты прикладных программ для решения исследовательских задач; приобрести практические навыки: в использовании операционных систем, сред программирования, работы с пакетами прикладных программ. | **NIPOMO 3 Модуль** НИ, ПО и метрологическое обеспечение  **5205 PPPNI «Пакеты прикладных программ для научных исследований» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **AP 2209 1-0-1-3\***  **Постреквизиты:**  **5206 OPUNIID 1-1-0-2**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **5302 TSIS 1-0-2-2**  **Цель дисциплины:** освоение магистрантами сред для автоматизации решения научно-исследовательских задач с использованием современных информационных технологий.  **Содержание основных разделов:** Информационное обеспечение научных исследований. Информационное обеспе­чение процесса моделирования. Методы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Пакеты для научных и технических расчетов: MATLAB, MATCAD. Пакеты символьного моделирования. Специализированные и универсальные пакеты. Краткое описание пакетов MATHEMATICA, MAPLE, AXIOM, MAXIMA, MuPAD.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном программном обеспечении, применяемом при проведении научных исследований; знать: средства автоматизации программирования, инструментальные программные средства - языки высокого уровня; уметь: выбрать необходимое программное обеспечение (ПО) для решения задач, поставленных целями научных исследований;  использовать ПК, современные пакеты прикладных программ для решения исследовательских задач; приобрести практические навыки: в использовании операционных систем, сред программирования, работы с пакетами прикладных программ. |
| 5 | 6/2 | **UNIPO 3 Модуль** Управление, НИ и ПО  **5206 OPUNIID «Организация, планирование, управление научными исследованиями, инновационной деятельностью» 1-1-0-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **6309 APIIS 1-0-2-3**  **6310 OMI 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** 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. | **NIPOMO 3** Модуль НИ, ПО и метрологическое обеспечение  **5206 OPUNIID «Организация, планирование, управление научными исследованиями, инновационной деятельностью»**  **1-1-0-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **6309 APIIS 1-0-2-3**  **6310 OMI 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** 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. |
|  |  | **Цикл профилирующих дисциплин** | |
| 6 | 6/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5301 SPIIT «Современные проблемы информационно-измерительной техники» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **TSIIS 5302 1-0-2-2**  **DPII 5303 1-0-2-2**  **IIT 5307 2-0-1-2**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов реализации информационных процессов измерения в приборостроении.  **Содержание основных разделов:** Современные проблемы науки в приборостроении. История и методология науки в приборостроении. Компьютерные технологии в науке и производстве в приборостроении. Метрологическое обеспечение научных исследований, производства, медицины, быта. Современные системы обработки и хранения измерительной информации в приборостроении. Компьютерные технологии в информационных процессах обработки и хранения информации. Интеллектуальные системы представления информации.  **Результаты обучения:**  иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности; знать научные основы информационно-измерительных процессов и современные методы и средства их реализации;уметь анализировать и правильно выбрать методы измерени я, сбора, обработки и представления информации; приобрести практические навыки по реализации информационно-измерительных процессов в современных измерительных приборах и системах. | **Модуль TSIISE 2** Технические средства ИИС и эталонов  **5301 SPIIT «Современные проблемы информационно-измерительной техники» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **TSIIS 5302 1-0-2-2**  **DPII 5303 1-0-2-2**  **IIT 5307 2-0-1-2**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов реализации информационных процессов измерения в приборостроении.  **Содержание основных разделов:** Современные проблемы науки в приборостроении. История и методология науки в приборостроении. Компьютерные технологии в науке и производстве в приборостроении. Метрологическое обеспечение научных исследований, производства, медицины, быта. Современные системы обработки и хранения измерительной информации в приборостроении. Компьютерные технологии в информационных процессах обработки и хранения информации. Интеллектуальные системы представления информации.  **Результаты обучения:**  иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности; знать научные основы информационно-измерительных процессов и современные методы и средства их реализации; уметь анализировать и правильно выбрать методы измерения, сбора, обработки и представления информации; приобрести практические навыки по реализации информационно-измерительных процессов в современных измерительных приборах и системах. |
| 7 | 9/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5302 TSIIS «Технические средства информационно-измерительных систем» 1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **6309 APIIS 1-0-2-3**  **6310 OMI 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических 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 средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать функциональное назначение технических средств; классификацию технических средств; технические, информационные, надежностные и метрологические характеристики; вопросы совместимости и принципы комплексирования технических средств в системы и комплексы; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. | **TSIISE 2 Модуль** Технические средства ИИС и эталонов  **5302 TSIISK «Технические средства информационно-измерительных систем и комплексов» 1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **6309 APIIS 1-0-2-3**  **6310 OMI 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических 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 средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать функциональное назначение технических средств; классификацию технических средств; технические, информационные, надежностные и метрологические характеристики; вопросы совместимости и принципы комплексирования технических средств в системы и комплексы; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. |
| 8 | 9/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5303 SDPII «Современные датчики и преобразователи измерительной информации»1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **PKMP 6204 1-0-2-3**  **APIIS 6309 1-0-2-3**  **OMI 6310 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов построения датчиков различных физических величин, наиболее часто встречающихся на практике, а также вопросам их согласования с элементами информационно-измерительных систем.  **Содержание основных разделов:** Введение. Роль датчиков в различных системах сбора данных. Классификация датчиков. Основные характеристики датчиков. Основные физические принципы работы датчиков. Оптические компоненты датчиков. Перспективные направления развития датчиков. Материалы датчиков и технологии изготовления. Изучение аппаратно-программного комплекса (АПК) ZETLab.  **Результаты обучения:** иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности, перспективных направлениях развития датчиков; знать природу основных физических эффектов, используемых для создания датчиков, важнейшие направления конструирования датчиковой аппаратуры, основные принципы и методы построения датчиков; уметь теоретически объяснять принципы использования физических явлений, решать поставленные практические задачи, применять полученные навыки и знания в практической профессиональной деятельности; приобрести практические навыки по применению датчиков в современных измерительных приборах и системах. | **TSIISE 2 Модуль** Технические средства ИИС и эталонов  **5303 SEPSI «Современные эталоны и прецизионные средства измерения» 1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **PKMP 6204 1-0-2-3**  **APIIS 6309 1-0-2-3**  **OMI 6310 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** 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. |
| 9 | 9/3 | **UNIPO 3** Модуль Управление НИ и ПО  **5307 IIT «Информационно-измерительные технологии» 2-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 2-0-1-5\***  **Постреквизиты:**  **5206 OPUNIID 1-1-0-2**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **5302 TSIS 1-0-2-2**  **Цель дисциплины:** изучение новых принципов построения сложных измерительно-информационных систем, предназначенных для измерения и обработки результатов в режиме реального времени, обеспечение их самодиагностики и надежности в работе.  **Содержание основных разделов:** Современная информационная и измерительная техника. Автоматизация измерительных процессов на производстве, в научно-исследовательских и экспериментальных работах. Структура современных информационно-измерительных сетей (ИИС). Архитектура ИИС. Прикладное программное обеспечение ИИС для анализа, представления, отображения измерительной информации. Адаптивные алгоритмы сбора и обработки информации. Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем. Автоматизация проведения экспериментов и научных исследований.  **Результаты обучения:** иметь представление: о современном состоянии, направлениях развития и совершенствования измерительно-информационных и управляющих комплексов и систем; о физических эффектах для получения измерительной информации; знать: углубленно принципы построения систем, алгоритмы их функционирования, специализированные интерфейсы, основы проектирования и программного обеспечения измерительных систем как в автономном, так и в сетевом вариантах; особенности применения современных информационных и программных технологий для построения ИИС; уметь: определить метрологические характеристики систем, рассчитать техническую надежность системы, выбирать необходимое современное оборудование использовать специализированные интерфейсы и разрабатывать программное обеспечение для организации работы ИИС; приобрести практические навыки: по работе с подсистемами ИИС и системами в целом для организации процессов сбора, передачи, визуализации, хранения, обработки измерительной информации при построении измерительных компьютерных сетей и реализации таких основных функций ИИС как измерение, контроль, диагностика и распознавание, а также использование их в научно-педагогической деятельности; | **NIPOMO 3** Модуль НИ, ПО и метрологическое обеспечение  **5307 IIT «Информационно-измерительные технологии» 2-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 2-0-1-5\***  **Постреквизиты:**  **5206 OPUNIID 1-1-0-2**  **6204 PKMP 1-0-2-3**  **5302 TSIS 1-0-2-2**  **Цель дисциплины:** изучение новых принципов построения сложных измерительно-информационных систем, предназначенных для измерения и обработки результатов в режиме реального времени, обеспечение их самодиагностики и надежности в работе.  **Содержание основных разделов:** Современная информационная и измерительная техника. Автоматизация измерительных процессов на производстве, в научно-исследовательских и экспериментальных работах. Структура современных информационно-измерительных сетей (ИИС). Архитектура ИИС. Адаптивные алгоритмы сбора и обработки информации. Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем. Автоматизация проведения экспериментов и научных исследований.  **Результаты обучения:** иметь представление: о современном состоянии, направлениях развития и совершенствования измерительно-информационных и управляющих комплексов и систем; о физических эффектах для получения измерительной информации; знать: углубленно принципы построения систем, алгоритмы их функционирования, специализированные интерфейсы, основы проектирования и программного обеспечения измерительных систем как в автономном, так и в сетевом вариантах; особенности применения современных информационных и программных технологий для построения ИИС;  уметь: определить метрологические характеристики систем, рассчитать техническую надежность системы, выбирать необходимое современное оборудование использовать специализированные интерфейсы и разрабатывать программное обеспечение для организации работы ИИС; приобрести практические навыки: по работе с подсистемами ИИС и системами в целом для организации процессов сбора, передачи, визуализации, хранения, обработки измерительной информации при построении измерительных компьютерных сетей и реализации таких основных функций ИИС как измерение, контроль, диагностика и распознавание, а также использование их в научно-педагогической деятельности; |
| 10 | 9/3 | **UNIPO 3** Модуль Управление НИ и ПО  **5308 TIU «Технологии интеллектуального управления» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **PKMP 6204 1-0-2-3**  **APIIS 6309 1-0-2-3**  **OMI 6310 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** изучение и освоение теоретических и практических основ технологий управления техническими системами на базе их интеллектуализации.  **Содержание основных разделов:** Основные признаки интеллектуального управления. Роль математики и кибернетики в интеллектуализации систем. Понятие «машинного интеллекта». Языки экспертных систем. Методы принятия решений в управляющих ТС. Методы: дедуктивный, диалектический, эмпирический, аксиоматический (алгоритмический, диспозиционный, эвристический, случайный поиск). Методы оценки эффективности управления в ТС. Цели управления, ограничения и критерии. Показатели и критерии эффективности. Аппаратные средства: промышленные контроллеры, промышленные компьютерные средства ввода и отображения технологической информации. Программные средства: языки программирования процессов ввода, вывода и представления информации. Базы знаний. Совместимость информационных систем  **Результаты обучения:** иметь представление: о тенденциях развития теории управления техническими системами; знать: способы адаптации, методы прогнозирования, экспертных оценок и принятия решения для эффективного управления; уметь:  оценить эффективность управления;  разрабатывать различные модели процессов и алгоритмы управления с элементами интеллекта; использовать эти умения в научно-педагогической деятельности; приобрести практические навыки: по выбору аппаратных и программных средств интеллектуальных систем управления. | **NIPOMO 3** Модуль НИ, ПО и метрологическое обеспечение  **5308 MOISE «Метрологическое обеспечение измерительных средств и эталонов» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **PKMP 6204 1-0-2-3**  **APIIS 6309 1-0-2-3**  **OMI 6310 1-0-2-3**  **Цель дисциплины:** 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. |
| 11 | 9/3 | **Модуль AIO 4** Автоматизация измерения и обработки  **6309 APIIS «Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем» 1-0-2-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами основных видов обеспечения, содержания, последовательности и методов проектирования информационно-измерительных систем  **Содержание основных разделов:** Автоматизация сбора и обработки измерительной информации. Измерительный эксперимент. Измерительно-информационные системы. Задачи измерительных систем. Два подхода к построению ИС. Основные принципы преобразования сигналов. Принципы функционирования интерфейса. Методы и средства автоматизированного проектирования. Моделирование ИИС и исследование моделей. Программные средства моделирования и проектирования.  **Результаты обучения:** иметь представление о технических средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать принципы построения измерительно-вычислительных комплексов последовательность и методы проектирования автоматизированных систем в энергетике, способы расчета точности, быстродействия и надежности основных функциональных подсистем ИИС; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. | **AIO 4 Модуль** Автоматизация испытаний и обработки  **6309 APIISK «Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем и комплексов» 1-0-2-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами основных видов обеспечения, содержания, последовательности и методов проектирования информационно-измерительных систем  **Содержание основных разделов:** Автоматизация сбора и обработки измерительной информации. Измерительный эксперимент. Измерительно-информационные системы. Задачи измерительных систем. Два подхода к построению ИС. Методы и средства автоматизированного проектирования. Моделирование ИИС и исследование моделей. Программные средства моделирования и проектирования.  **Результаты обучения:** иметь представление о технических средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать принципы построения измерительно-вычислительных комплексов последовательность и методы проектирования автоматизированных систем в энергетике, способы расчета точности, быстродействия и надежности основных функциональных подсистем ИИС; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. |
| 12 | 9/3 | **Модуль AIO 4** Автоматизация измерения и обработки  **6310 OMI «Организация массовых измерений» 1-0-2-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** 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.  **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. | **AIO 4 Модуль** Автоматизация испытаний и обработки  **6310 MIEI «Массовые измерения в эксперементах и испытаниях» 1-0-2-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** 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. |
| 13 | 9/3 | **Модуль AIO 4** Автоматизация измерения и обработки  **6311 OPRI «Обработка и представление результатов измерений» 1-0-1-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами современной теории неопределенности, ее приложение к обработке результатов измерений различных физических величин.  **Содержание основных разделов:**  Основные этапы проведения измерений. Погрешности измерений. Суммирование погрешностей. Обработка результатов прямых измерений.  Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совокупных измерений. Определение параметров функциональных зависимостей. Обработка нескольких рядов результатов наблюдений. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Представление и интерпретация результатов измерения. Автоматизация обработки результатов Автоматизация обработки результатов измерений.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о теории погрешностей и методах получения оптимальных решений и оценки точности результатов измерений; *знать:* математический аппарат теории вероятностей и математической статистики; понятия и задачи измерений; типы неопределенностей; методы обработки результатов измерений; *уметь:* анализировать варианты поиска решения технических задач в условиях неопределенности статистическими методами; проводить измерения в процессе исследования; обрабатывать и предоставлять результаты измерений; приобрести практические навыки: выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерений, представления результатов измерений, использования прикладных программ для обработки результатов измерений. | **AIO 4 Модуль** Автоматизация испытаний и обработки  **6311 OPRI «Обработка и представление результатов испытаний» 1-0-1-3**  **Пререквизиты:**  **5205 PONI 1-0-2-1**  **5301 SPIIT 1-0-1-1**  **5307 IIT 2-0-1-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами методов обработки и представления результатов испытаний.  **Содержание основных разделов:** Общие сведения из теории погрешности измерений.Общая последовательность выполнения обработки результатов испытаний. Статистическая обработка результатов испытаний. Исключение систематических погрешностей измерений. Статистическая обработка результатов наблюдений при неравноточных измерениях. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных измерений. Определение параметров закона распределения результатов наблюдений по статистическим критериям. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Представление и интерпретация результатов испытаний. Математические методы планирования и анализа активного эксперимента. Автоматизация обработки результатов испытаний.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о методах планирования экспериментов; о статистических методах построения статических и динамических моделей промышленных объектов; *знать:* математический аппарат теории вероятностей и математической статистики; понятия и задачи измерений; принципы и методы обработки результатов испытаний; *уметь:* проводить измерения в процессе исследования; обрабатывать и предоставлять результаты испытаний; приобрести практические навыки: выполнения метрологических расчетов при обработке результатов испытаний, представления результатов испытаний, использования прикладных программ для обработки результатов испытаний. |

\* - дисциплина бакалавриата

**Заведующий кафедрой ИТПС С.Ж. Айжамбаева**

Согласовано:

Президент АО «Казчерметавтоматика»,

д.т.н, профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С. Намазбаев

\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

**Специальность -6М071600 «Приборостроение»**

**(1,5 года обучения)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Кол-во кредитов ECTS/ кол-во кредитов | **1 траектория обучения – «Информационно-измерительная техника и технология»** | **2 траектория обучения - «Приборостроение»** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | **Цикл базовых дисциплин** | |
| 1 | 6/2 | **Модуль Baz 1** Базовый  **DKYa 5204 «Деловой казахский язык» 0-2-0-2**  **Пререквизиты:**  **K(R)Ya1106 0-6-0-1,2\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** Развивать профессиональный язык обучения.  **Содержание основных разделов:** Систематизируются процессы обучения как пересказ, составление диалогов и ситуативных задач в устной и письменной форме; использование и применение грамматической формы и структуры в функциональных аспектах; развивать профессиональный язык обучения.  **Результаты обучения:** Овладение профессиональным языком. | **Модуль Baz 1** Базовый  **DKYa 5204 «Деловой казахский язык» 0-2-0-2**  **Пререквизиты:**  **K(R)Ya 1106 0-6-0-1,2\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** Развивать профессиональный язык обучения.  **Содержание основных разделов:** Систематизируются процессы обучения как пересказ, составление диалогов и ситуативных задач в устной и письменной форме; использование и применение грамматической формы и структуры в функциональных аспектах; развивать профессиональный язык обучения.  **Результаты обучения:** Овладение профессиональным языком. |
| 2 | 9/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5204 PKIM «Промышленные контроллеры и микропроцессоры» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SDPII 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение современных микропроцессоров и контроллеров, применяемых в приборах и технических средствах для измерения параметров технологических процессов.  **Содержание основных разделов:** Цель и задачи курса. Направления развития автоматизации технологических процессов. Организация взаимодействия с технологическими объектами управления. Определения промышленных контролле­ров и микропроцессоров. Назначение и область применения промышленных контроллеров и микропроцессоров. Программное обеспечение промышлен­ных контроллеров. Составление и ввод управляющих программ. Коррекция оши­бок при составлении управляющих про­грамм. Запуск управляющих программ. Три режима запуска управляющих про­грамм: пошаговый режим, режим исполне­ния в объеме процедуры, автоматический режим. Исправление управляющей про­граммы. Структура SCADA и Softlogik пакетов, критерии выбора, привязка к выбранным контроллерам.  **Результаты обучения:**  иметь представление:  о принципах работы промышленных контроллеров и микропроцессоров;  об особенностях применения их в информационно-измерительных системах и комплексах, предназначенных для управления технологическими процессами и научных исследований; о способах и средствах программирования промышленных контроллеров; знать: основные типы промышленных контроллеров и микропроцессоров; программное обеспечение микропроцессоров; уметь: произвести выбор структуры и средств реализации системы управления технологическими объектами и процессами; программировать основные типы промышленных контроллеров и микропроцессоров; приобрести практические навыки: по расчету надежности и метрологических характеристик приборов с микропроцессорами. | **Модуль TSIISE 2** Технические средства ИИС и эталонов  **5204 MUE «Микропроцессорные устройства в эталонах» 1-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SEPSI 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение и освоение современных методов и средств управления эталонными комплексами.  **Содержание основных разделов:** Современные государственные эталоны: функции, назначение, состав. Технические средства эталонов. Методы автоматизации работы эталонов. Средства технического обеспечения эталонов. Средства программного обеспечения эталонов. Средства метрологического обеспечения эталонов. Комплексная автоматизация измерений  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современных проблемах метрологии и средств измерений, о связи науки и техники с метрологией, о направлениях развития эталонов; знать: методологию и физические принципы реализации современных эталонов; современную микропроцессорную технику и ее возможности; техническое и программное обеспечение микропроцессоров; уметь: использовать новые достижения науки и техники в реализации узлов и компонентов эталонных комплексов; разработать состав технических и программных средств; настроить технические и программные средства по функциональному назначению; приобрести практические навыки: определения задач управления и контроля эталоном с помощью микропроцессоров, сопряжения технических средств с устройствами эталонов, наладки программных средств. |
|  |  | **Цикл профилирующих дисциплин** | |
| 3 | 9/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5301 TSIIS «Технические средства информационно-измерительных систем» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **-**  **Постреквизиты:**  **PKMP 5204 1-0-2-2**  **APIIS 5308 1-0-2-2**  **OMI 5309 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических 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 средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать функциональное назначение технических средств; классификацию технических средств; технические, информационные, надежностные и метрологические характеристики; вопросы совместимости и принципы комплексирования технических средств в системы и комплексы; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. | **TSIISE 2 Модуль** Технические средства ИИС и эталонов  **5301 TSIISK «Технические средства информационно-измерительных систем и комплексов» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **-**  **Постреквизиты:**  **MUE 5204 1-0-2-2**  **APISK 5308 1-0-2-2**  **MIEI 5303 3-0-0-2Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических 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 средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать функциональное назначение технических средств; классификацию технических средств; технические, информационные, надежностные и метрологические характеристики; вопросы совместимости и принципы комплексирования технических средств в системы и комплексы; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. |
| 4 | 6/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5302 SPIIT «Современные проблемы информационно-измерительной техники» 3-0-0-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **PKMP 5204 1-0-2-2**  **APIIS 5308 1-0-2-2**  **OMI 5309 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов реализации информационных процессов измерения в приборостроении.  **Содержание основных разделов:** Современные проблемы науки в приборостроении. История и методология науки в приборостроении. Компьютерные технологии в науке и производстве в приборостроении. Метрологическое обеспечение научных исследований, производства, медицины, быта. Современные системы обработки и хранения измерительной информации в приборостроении. Компьютерные технологии в информационных процессах обработки и хранения информации. Интеллектуальные системы представления информации.  **Результаты обучения:**  иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности; знать научные основы информационно-измерительных процессов и современные методы и средства их реализации;уметь анализировать и правильно выбрать методы измерени я, сбора, обработки и представления информации; приобрести практические навыки по реализации информационно-измерительных процессов в современных измерительных приборах и системах. | **Модуль TSIISE 2** Технические средства ИИС и эталонов  **5302 SPIIT «Современные проблемы информационно-измерительной техники» 3-0-0-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **MUE 5204 1-0-2-2**  **APISK 5308 1-0-2-2**  **MIEI 5303 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов реализации информационных процессов измерения в приборостроении.  **Содержание основных разделов:** Современные проблемы науки в приборостроении. История и методология науки в приборостроении. Компьютерные технологии в науке и производстве в приборостроении. Метрологическое обеспечение научных исследований, производства, медицины, быта. Современные системы обработки и хранения измерительной информации в приборостроении. Компьютерные технологии в информационных процессах обработки и хранения информации. Интеллектуальные системы представления информации.  **Результаты обучения:**  иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности; знать научные основы информационно-измерительных процессов и современные методы и средства их реализации; уметь анализировать и правильно выбрать методы измерения, сбора, обработки и представления информации; приобрести практические навыки по реализации информационно-измерительных процессов в современных измерительных приборах и системах. |
| 5 | 6/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5303 SDPII «Современные датчики и преобразователи измерительной информации» 1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **EL 3209 1-0-2-5\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов построения датчиков различных физических величин, наиболее часто встречающихся на практике, а также вопросам их согласования с элементами информационно-измерительных систем.  **Содержание основных разделов:** Введение. Роль датчиков в различных системах сбора данных. Классификация датчиков. Основные характеристики датчиков. Основные физические принципы работы датчиков. Оптические компоненты датчиков. Перспективные направления развития датчиков. Материалы датчиков и технологии изготовления. Изучение аппаратно-программного комплекса (АПК) ZETLab.  **Результаты обучения:**  иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности, перспективных направлениях развития датчиков; знать природу основных физических эффектов, используемых для создания датчиков, важнейшие направления конструирования датчиковой аппаратуры, основные принципы и методы построения датчиков; уметь теоретически объяснять принципы использования физических явлений, решать поставленные практические задачи, применять полученные навыки и знания в практической профессиональной деятельности; приобрести практические навыки по применению датчиков в современных измерительных приборах и системах. | **Модуль TSIISE 2** Технические средства ИИС и эталонов  **5303 SEPSI «Современные эталоны и прецизионные средства измерения» 2-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **EL 3205-1-1-1-7\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** 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. 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. |
| 6 | 6/3 | **Модуль Te 3** Технологии  **5305 PONI «Программное обеспечение научных исследований» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **-**  **Постреквизиты:**  **PKMP 5204 1-0-2-2**  **APIIS 5308 1-0-2-2**  **OMI 5309 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** освоение магистрантами сред для автоматизации решения научно-исследовательских задач с использованием современных информационных технологий.  **Содержание основных разделов:** Информационное обеспечение научных исследований. Информационное обеспе­чение процесса моделирования. Методы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования. Специализированные и универсальные программные продукты в научных иссле­дованиях. Пакеты численного моделирова­ния. Краткая спецификация и характери­стика современных программных продуктов универсального предназначения. Пакеты для научных и технических расчетов: MATLAB, MATCAD. Пакеты символьного моделирования. Специализированные и универсальные пакеты. Краткое описание пакетов MATHEMATICA, MAPLE, AXIOM, MAXIMA, MuPAD. Унифицированный язык моделирования (UML)  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном программном обеспечении, применяемом при проведении научных исследований; знать: средства автоматизации программирования, инструментальные программные средства - языки высокого уровня; уметь: выбрать необходимое программное обеспечение (ПО) для решения задач, поставленных целями научных исследований; использовать ПК, современные пакеты прикладных программ для решения исследовательских задач; приобрести практические навыки: в использовании операционных систем, сред программирования, работы с пакетами прикладных программ. | **Модуль POMO 3** ПО и метрологическое обеспечение  **5305 PPPNI «Пакеты прикладных программ для научных исследований» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **-**  **Постреквизиты:**  **MUE 5204 1-0-2-2**  **APISK 5308 1-0-2-2**  **MIEI 5303 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** освоение магистрантами сред для автоматизации решения научно-исследовательских задач с использованием современных информационных технологий.  **Содержание основных разделов:** Информационное обеспечение научных исследований. Информационное обеспе­чение процесса моделирования. Методы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования. Специализированные и универсальные программные продукты в научных иссле­дованиях. Пакеты численного моделирова­ния. Краткая спецификация и характери­стика современных программных продуктов универсального предназначения. Пакеты для научных и технических расчетов: MATLAB, MATCAD. Пакеты символьного моделирования. Специализированные и универсальные пакеты. Краткое описание пакетов MATHEMATICA, MAPLE, AXIOM, MAXIMA, MuPAD. Унифицированный язык моделирования (UML)  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном программном обеспечении, применяемом при проведении научных исследований; знать: средства автоматизации программирования, инструментальные программные средства - языки высокого уровня; уметь: выбрать необходимое программное обеспечение (ПО) для решения задач, поставленных целями научных исследований; использовать ПК, современные пакеты прикладных программ для решения исследовательских задач; приобрести практические навыки: в использовании операционных систем, сред программирования, работы с пакетами прикладных программ. |
| 7 | 6/3 | **Модуль Te 3** Технологии  **5306 TIU «Технологии интеллектуального управления»**  **1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SDPII 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение и освоение теоретических и практических основ технологий управления техническими системами на базе их интеллектуализации.  **Содержание основных разделов:** Основные признаки интеллектуального управления. Роль математики и кибернетики в интеллектуализации систем. Понятие «машинного интеллекта». Модели управления. Современные принципы управления в технических системах (ТС). Основные структуры управления: Методы оптимизации структур управления. Аппаратные средства: промышленные контроллеры, промышленные компью-терные средства ввода и отображения технологической информации. Локальные и промышленные сети. Программно-аппаратные комплексы. Программные средства: языки программирования процессов ввода, вывода и представления информации. Базы знаний. Совместимость информационных систем  **Результаты обучения:**  иметь представление: о тенденциях развития теории управления техническими системами; знать: способы адаптации, методы прогнозирования, экспертных оценок и принятия решения для эффективного управления; уметь: оценить эффективность управления; разрабатывать различные модели процессов и алгоритмы управления с элементами интеллекта; использовать эти умения в научно-педагогической деятельности; приобрести практические навыки: по выбору аппаратных и программных средств интеллектуальных систем управления. | **Модуль POMO 3** ПО и метрологическое обеспечение  **5306 MOISE «Метрологическое обеспечение измерительных средств и эталонов» 1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SEPSI 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** 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. |
| 8 | 6/3 | **Модуль Te 3** Технологии  **5307 IIT «Информационно-измерительные технологии»**  **3-0-0-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **PKMP 5204 1-0-2-2**  **APIIS 5308 1-0-2-2**  **OMI 5309 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** изучение новых принципов построения сложных измерительно-информационных систем, предназначенных для измерения и обработки результатов в режиме реального времени, обеспечение их самодиагностики и надежности в работе.  **Содержание основных разделов:** Современная информационная и измерительная техника. Автоматизация измерительных процессов на производстве, в научно-исследовательских и экспериментальных работах. Структура современных информационно-измерительных сетей (ИИС). Архитектура ИИС. Технические средства сопряжения ИИС с объектом. Новые физические эффекты, используемые для получения измерительной информации. Современные датчики и преобразователи сигналов. Программное обеспечение ИИС. Операционные системы промышленных компьютеров. Программный сервис. Сетевые операционные системы. Прикладное программное обеспечение ИИС для анализа, представления, отображения измерительной информации. Адаптивные алгоритмы сбора и обработки информации. Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем. Автоматизация проведения экспериментов и научных исследований.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном состоянии, направлениях развития и совершенствования измерительно-информационных и управляющих комплексов и систем; о физических эффектах для получения измерительной информации; знать: углубленно принципы построения систем, алгоритмы их функционирования, специализированные интерфейсы, основы проектирования и программного обеспечения измерительных систем как в автономном, так и в сетевом вариантах; особенности применения современных информационных и программных технологий для построения ИИС; уметь: определить метрологические характеристики систем, рассчитать техническую надежность системы, выбирать необходимое современное оборудование; использовать специализированные интерфейсы и разрабатывать программное обеспечение для организации работы ИИС; приобрести практические навыки: по работе с подсистемами ИИС и системами в целом для организации процессов сбора, передачи, визуализации, хранения, обработки измерительной информации при построении измерительных компьютерных сетей и реализации таких основных функций ИИС как измерение, контроль, диагностика и распознавание, а также использование их в научно-педагогической деятельности; | **Модуль POMO 3** ПО и метрологическое обеспечение  **5307 IIT «Информационно-измерительные технологии» 3-0-0-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **MSUEK 5204 1-0-2-2**  **APISK 5308 1-0-2-2**  **MIEI 5303 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** изучение новых принципов построения сложных измерительно-информационных систем, предназначенных для измерения и обработки результатов в режиме реального времени, обеспечение их самодиагностики и надежности в работе.  **Содержание основных разделов:** Современная информационная и измерительная техника. Автоматизация измерительных процессов на производстве, в научно-исследовательских и экспериментальных работах. Структура современных информационно-измерительных сетей (ИИС). Архитектура ИИС. Технические средства сопряжения ИИС с объектом. Новые физические эффекты, используемые для получения измерительной информации. Современные датчики и преобразователи сигналов. Программное обеспечение ИИС. Операционные системы промышленных компьютеров. Программный сервис. Сетевые операционные системы. Прикладное программное обеспечение ИИС для анализа, представления, отображения измерительной информации. Адаптивные алгоритмы сбора и обработки информации. Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем. Автоматизация проведения экспериментов и научных исследований.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном состоянии, направлениях развития и совершенствования измерительно-информационных и управляющих комплексов и систем; о физических эффектах для получения измерительной информации; знать: углубленно принципы построения систем, алгоритмы их функционирования, специализированные интерфейсы, основы проектирования и программного обеспечения измерительных систем как в автономном, так и в сетевом вариантах; особенности применения современных информационных и программных технологий для построения ИИС; уметь: определить метрологические характеристики систем, рассчитать техническую надежность системы, выбирать необходимое современное оборудование; использовать специализированные интерфейсы и разрабатывать программное обеспечение для организации работы ИИС; приобрести практические навыки: по работе с подсистемами ИИС и системами в целом для организации процессов сбора, передачи, визуализации, хранения, обработки измерительной информации при построении измерительных компьютерных сетей и реализации таких основных функций ИИС как измерение, контроль, диагностика и распознавание, а также использование их в научно-педагогической деятельности; |
| 9 | 6/3 | **Модуль AIO 4** Автоматизация измерения и обработки  **5308 APIIS «Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем» 1-0-2-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SDPII 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:**  дальнейшее изучение и освоение магистрантами основных видов обеспечения, содержания, последовательности и методов проектирования информационно-измерительных систем  **Содержание основных разделов:** Автоматизация сбора и обработки измерительной информации. Измерительный эксперимент. Измерительно-информационные системы. Задачи измерительных систем. Два подхода к построению ИС. Методы и средства автоматизированного проектирования. Моделирование ИИС и исследование моделей. Программные средства моделирования и проектирования.  **Результаты обучения:**  иметь представление о технических средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать принципы построения измерительно-вычислительных комплексов последовательность и методы проектирования автоматизированных систем в энергетике, способы расчета точности, быстродействия и надежности основных функциональных подсистем ИИС; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. | **Модуль AIO 4** Автоматизация испытаний и обработки  **5308 APISK «Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SEPSI 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами основных видов обеспечения, содержания, последовательности и методов проектирования информационно-измерительных систем  **Содержание основных разделов:** Автоматизация сбора и обработки измерительной информации. Измерительный эксперимент. Измерительно-информационные системы. Задачи измерительных систем. Два подхода к построению ИС. Методы и средства автоматизированного проектирования. Моделирование ИИС и исследование моделей. Программные средства моделирования и проектирования.  **Результаты обучения:**  иметь представление о технических средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах;знать принципы построения измерительно-вычислительных комплексов последовательность и методы проектирования автоматизированных систем в энергетике, способы расчета точности, быстродействия и надежности основных функциональных подсистем ИИС; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. |
| 10 | 6/3 | **Модуль AIO 4** Автоматизация измерения и обработки  **5309 OMI «Организация массовых измерений» 3-0-0-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SDPII 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** 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. Применение больших ИИС в геоинформационных системах  **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. | **Модуль AIO 4** Автоматизация испытаний и обработки  **5309 MIEI «Массовые измерения в эксперементах и испытаниях» 3-0-0-2**  **Пререквизиты:**  **TSIIS 5301 1-0-2-1**  **SPIIT 5302 3-0-0-1**  **SEPSI 5303 1-0-2-1**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** 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. Применение больших ИИС в геоинформационных системах  **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. |
| 11 | 4/2 | **Модуль AIO 4** Автоматизация измерения и обработки  **5310 OPRI «Обработка и представление результатов измерений» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **-**  **Постреквизиты:**  **PKMP 5204 1-0-2-2**  **APIIS 5308 1-0-2-2**  **OMI 5309 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами современной теории неопределенности, ее приложение к обработке результатов измерений различных физических величин.  **Содержание основных разделов:**  Основные этапы проведения измерений. Погрешности измерений. Суммирование погрешностей. Обработка результатов прямых измерений.  Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совокупных измерений. Определение параметров функциональных зависимостей. Обработка нескольких рядов результатов наблюдений. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Представление и интерпретация результатов измерения. Автоматизация обработки результатов Автоматизация обработки результатов измерений.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о теории погрешностей и методах получения оптимальных решений и оценки точности результатов измерений; *знать:* математический аппарат теории вероятностей и математической статистики; понятия и задачи измерений; типы неопределенностей; методы обработки результатов измерений; *уметь:* анализировать варианты поиска решения технических задач в условиях неопределенности статистическими методами; проводить измерения в процессе исследования; обрабатывать и предоставлять результаты измерений; приобрести практические навыки: выполнения метрологических расчетов при обработке результатов измерений, представления результатов измерений, использования прикладных программ для обработки результатов измерений. | **Модуль AIO 4** Автоматизация испытаний и обработки  **5310 OPRI «Обработка и представление результатов испытаний» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **-**  **Постреквизиты:**  **MSUEK 5204 1-0-2-2**  **APISK 5308 1-0-2-2**  **MIEI 5303 3-0-0-2**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами методов обработки и представления результатов испытаний.  **Содержание основных разделов:** Общие сведения из теории погрешности измерений.Общая последовательность выполнения обработки результатов испытаний. Статистическая обработка результатов испытаний. Исключение систематических погрешностей измерений. Статистическая обработка результатов наблюдений при неравноточных измерениях. Обработка результатов косвенных измерений. Обработка результатов совместных измерений. Определение параметров закона распределения результатов наблюдений по статистическим критериям. Дисперсионный анализ. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Представление и интерпретация результатов испытаний. Математические методы планирования и анализа активного эксперимента. Автоматизация обработки результатов испытаний.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о методах планирования экспериментов; о статистических методах построения статических и динамических моделей промышленных объектов; *знать:* математический аппарат теории вероятностей и математической статистики; понятия и задачи измерений; принципы и методы обработки результатов испытаний; *уметь:* проводить измерения в процессе исследования; обрабатывать и предоставлять результаты испытаний; приобрести практические навыки: выполнения метрологических расчетов при обработке результатов испытаний, представления результатов испытаний, использования прикладных программ для обработки результатов испытаний. |

\* - дисциплина бакалавриата

**Заведующий кафедрой ИТПС С.Ж. Айжамбаева**

Согласовано:

Президент АО «Казчерметавтоматика»,

д.т.н, профессор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.С. Намазбаев

\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

**Специальность -6М071600 «Приборостроение»**

**(1 год обучения)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Кол-во кредитов ECTS/ кол-во кредитов | **1 траектория обучения – «Информационно-измерительная техника и технология»** | **2 траектория обучения - «Приборостроение»** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
|  |  | **Цикл базовых дисциплин** | |
| 1 | 9/3 | **Модуль Baz 1** Базовый  **5204 PKIMP «Промышленные контроллеры и микропроцессоры» 2-1-0-1**  **Пререквизиты:**  **IMS 3301 1-0-2-5\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение современных микропроцессоров и контроллеров, применяемых в приборах и технических средствах для измерения параметров технологических процессов.  **Содержание основных разделов:** Цель и задачи курса. Направления развития автоматизации технологических процессов. Организация взаимодействия с технологическими объектами управления. Определения промышленных контролле­ров и микропроцессоров. Назначение и область применения промышленных контроллеров и микропроцессоров. Программное обеспечение промышлен­ных контроллеров. Составление и ввод управляющих программ. Коррекция оши­бок при составлении управляющих про­грамм. Запуск управляющих программ. Три режима запуска управляющих про­грамм: пошаговый режим, режим исполне­ния в объеме процедуры, автоматический режим. Исправление управляющей про­граммы. Структура SCADA и Softlogik пакетов, критерии выбора, привязка к выбранным контроллерам.  **Результаты обучения:**  иметь представление:  о принципах работы промышленных контроллеров и микропроцессоров;  об особенностях применения их в информационно-измерительных системах и комплексах, предназначенных для управления технологическими процессами и научных исследований; о способах и средствах программирования промышленных контроллеров; знать: основные типы промышленных контроллеров и микропроцессоров; программное обеспечение микропроцессоров; уметь: произвести выбор структуры и средств реализации системы управления технологическими объектами и процессами; программировать основные типы промышленных контроллеров и микропроцессоров; приобрести практические навыки: по расчету надежности и метрологических характеристик приборов с микропроцессорами. | **Модуль Baz 1** Базовый  **5204 MUE «Микропроцессорные устройства в эталонах» 2-3-0-1**  **Пререквизиты:**  **IMS 3301 1-0-2-5\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение и освоение современных методов и средств управления эталонными комплексами.  **Содержание основных разделов:** Современные государственные эталоны: функции, назначение, состав. Технические средства эталонов. Методы автоматизации работы эталонов. Средства технического обеспечения эталонов. Средства программного обеспечения эталонов. Средства метрологического обеспечения эталонов. Комплексная автоматизация измерений  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современных проблемах метрологии и средств измерений, о связи науки и техники с метрологией, о направлениях развития эталонов; знать: методологию и физические принципы реализации современных эталонов; современную микропроцессорную технику и ее возможности; техническое и программное обеспечение микропроцессоров; уметь: использовать новые достижения науки и техники в реализации узлов и компонентов эталонных комплексов; разработать состав технических и программных средств; настроить технические и программные средства по функциональному назначению; приобрести практические навыки: определения задач управления и контроля эталоном с помощью микропроцессоров, сопряжения технических средств с устройствами эталонов, наладки программных средств. |
|  |  | **Цикл профилирующих дисциплин** | |
| 2 | 9/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **5301 TSIIS «Технические средства информационно-измерительных систем» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **ESIIT 2203 1-0-2-4\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических 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 средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать функциональное назначение технических средств; классификацию технических средств; технические, информационные, надежностные и метрологические характеристики; вопросы совместимости и принципы комплексирования технических средств в системы и комплексы; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. | **TSIISE 2 Модуль** Технические средства ИИС и эталонов  **5301 TSIISK «Технические средства информационно-измерительных систем и комплексов» 1-0-2-1**  **Пререквизиты:**  **ESIIT 2203 1-0-2-4\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических 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 средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать функциональное назначение технических средств; классификацию технических средств; технические, информационные, надежностные и метрологические характеристики; вопросы совместимости и принципы комплексирования технических средств в системы и комплексы; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. |
| 3 | 6/3 | **Модуль TSIIS 2** Технические средства ИИС  **SDPII 5302 «Современные датчики и преобразователиизмерительной информации» 2-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3302 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов реализации информационных процессов измерения в приборостроении.  **Содержание основных разделов:** Современные проблемы науки в приборостроении. История и методология науки в приборостроении. Компьютерные технологии в науке и производстве в приборостроении. Метрологическое обеспечение научных исследований, производства, медицины, быта. Современные системы обработки и хранения измерительной информации в приборостроении. Компьютерные технологии в информационных процессах обработки и хранения информации. Интеллектуальные системы представления информации.  **Результаты обучения:**  иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности; знать научные основы информационно-измерительных процессов и современные методы и средства их реализации;уметь анализировать и правильно выбрать методы измерени я, сбора, обработки и представления информации; приобрести практические навыки по реализации информационно-измерительных процессов в современных измерительных приборах и системах. | **TSIISE 2 Модуль** Технические средства ИИС и эталонов  **SPIIT 5302 «Современные проблемы информационно-измерительной техники» 3-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3302 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами теоретических разработок и новых методов реализации информационных процессов измерения в приборостроении.  **Содержание основных разделов:** Современные проблемы науки в приборостроении. История и методология науки в приборостроении. Компьютерные технологии в науке и производстве в приборостроении. Метрологическое обеспечение научных исследований, производства, медицины, быта. Современные системы обработки и хранения измерительной информации в приборостроении. Компьютерные технологии в информационных процессах обработки и хранения информации. Интеллектуальные системы представления информации.  **Результаты обучения:**  иметь представление о достижениях науки и техники в процессах измерения любых физических величин в различных сферах человеческой деятельности; знать научные основы информационно-измерительных процессов и современные методы и средства их реализации; уметь анализировать и правильно выбрать методы измерения, сбора, обработки и представления информации; приобрести практические навыки по реализации информационно-измерительных процессов в современных измерительных приборах и системах. |
| 4 | 6/3 | **Модуль Te 3** Технологии  **5303 PONI «Программное обеспечение и технологии интеллектуального управления» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **PKT 2208 1-0-2-4\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение и освоение теоретических и практических основ технологий управления техническими системами на базе их интеллектуализации, освоение магистрантами сред для автоматизации решения научно-исследовательских задач с использованием современных информационных технологий.  **Содержание основных разделов:** Основные признаки интеллектуального управления. Роль математики и кибернетики в интеллектуализации систем. Понятие «машинного интеллекта». Модели управления. Современные принципы управления в технических системах (ТС). Основные структуры управления: Методы оптимизации структур управления. Аппаратные средства: промышленные контроллеры, промышленные компьютерные средства ввода и отображения технологической информации. Локальные и промышленные сети. Программно-аппаратные комплексы. Программные средства: языки программирования процессов ввода, вывода и представления информации. Базы знаний. Совместимость информационных систем. Информационное обеспечение научных исследований и процесса моделирования. Методы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования. Специализированные и универсальные программные продукты в научных иссле¬дованиях. Пакеты численного моделирова¬ния. Краткая спецификация и характери¬стика современных программных продуктов универсального предназначения. Пакеты для научных и технических расчетов: MATLAB, MATCAD. Пакеты символьного моделирования. Специализированные и универсальные пакеты. Краткое описание пакетов MATHEMATICA, MAPLE, AXIOM, MAXIMA, MuPAD. Унифицированный язык моделирования (UML)  **Результаты обучения:**  иметь представление: о тенденциях развития теории управления техническими системами; о современном программном обеспечении, применяемом при проведении научных исследований; знать: способы адаптации, методы прогнозирования, экспертных оценок и принятия решения для эффективного управления; средства автоматизации программирования, инструментальные программные средства - языки высокого уровня;  уметь: оценить эффективность управления; разрабатывать различные модели процессов и алгоритмы управления с элементами интеллекта; использовать эти умения в научно-педагогической деятельности; приобрести практические навыки: по выбору аппаратных и программных средств интеллектуальных систем управления; выбрать необходимое программное обеспечение (ПО) для решения задач, поставленных целями научных исследований; использовать ПК, современные пакеты прикладных программ для решения исследовательских задач; приобрести практические навыки: в использовании операционных систем, сред программирования, работы с пакетами прикладных программ. | **Модуль POMO 3** ПО и метрологическое обеспечение  **5303 PMOISE «Программирование и метрологическое обеспечение измерительных средств и эталонов» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **PKT 2208 1-0-2-4\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение и освоение методов и средств метрологического обеспечения средств хранения, воспроизведения и передачи единиц физической величины высшего уровня, сред для автоматизации решения научно-исследовательских задач с использованием современных информационных технологий.  **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. Информационное обеспечение научных исследований и процесса моделирования. Методы искусственного интеллекта в научных исследованиях. Объектно-ориентированное проектирование и научные исследования. Специализированные и универсальные программные продукты в научных исследованиях. Пакеты численного моделирования. Краткая спецификация и характеристика современных программных продуктов универсального предназначения. Пакеты для научных и технических расчетов: MATLAB, MATCAD. Пакеты символьного моделирования. Специализированные и универсальные пакеты. Краткое описание пакетов MATHEMATICA, MAPLE, AXIOM, MAXIMA, MuPAD. Унифицированный язык моделирования (UML)  **Результаты обучения:**  иметь представление: о Международных эталонах, о государственных эталонах и средствах измерения Республики Казахстан, их назначении; о современном программном обеспечении, применяемом при проведении научных исследований;  знать: физические принципы построения эталонов и средств измерения на современном уровне; законодательные и нормативные правовые акты - международные и государственные; основные средства измерения и эталоны; средства автоматизации программирования, инструментальные программные средства - языки высокого уровня;  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; выбрать необходимое программное обеспечение (ПО) для решения задач, поставленных целями научных исследований; использовать ПК, современные пакеты прикладных программ для решения исследовательских задач; приобрести практические навыки: в использовании операционных систем, сред программирования, работы с пакетами прикладных программ. |
| 5 | 6/3 | **Модуль Te 3** Технологии и автоматизация  **5304 IIT «Информационно-измерительные технологии и массовые измерения» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение новых принципов построения сложных измерительно-информационных систем, предназначенных для измерения и обработки результатов в режиме реального времени, обеспечение их самодиагностики и надежности в работе.  **Содержание основных разделов:** Современная информационная и измерительная техника. Автоматизация измерительных процессов на производстве, в научно-исследовательских и экспериментальных работах. Структура современных информационно-измерительных сетей (ИИС). Архитектура ИИС. Технические средства сопряжения ИИС с объектом. Новые физические эффекты, используемые для получения измерительной информации. Современные датчики и преобразователи сигналов. Программное обеспечение ИИС. Операционные системы промышленных компьютеров. Программный сервис. Сетевые операционные системы. Прикладное программное обеспечение ИИС для анализа, представления, отображения измерительной информации. Адаптивные алгоритмы сбора и обработки информации. Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем. Автоматизация проведения экспериментов и научных исследований.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном состоянии, направлениях развития и совершенствования измерительно-информационных и управляющих комплексов и систем; о физических эффектах для получения измерительной информации; знать: углубленно принципы построения систем, алгоритмы их функционирования, специализированные интерфейсы, основы проектирования и программного обеспечения измерительных систем как в автономном, так и в сетевом вариантах; особенности применения современных информационных и программных технологий для построения ИИС; уметь: определить метрологические характеристики систем, рассчитать техническую надежность системы, выбирать необходимое современное оборудование; использовать специализированные интерфейсы и разрабатывать программное обеспечение для организации работы ИИС; приобрести практические навыки: по работе с подсистемами ИИС и системами в целом для организации процессов сбора, передачи, визуализации, хранения, обработки измерительной информации при построении измерительных компьютерных сетей и реализации таких основных функций ИИС как измерение, контроль, диагностика и распознавание, а также использование их в научно-педагогической деятельности; | **Модуль POMO 3** ПО и метрологическое обеспечение  **5304 IIT «Информационно-измерительные технологии и испытания» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **OIIT 3303 1-1-1-5\***  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** изучение новых принципов построения сложных измерительно-информационных систем, предназначенных для измерения и обработки результатов в режиме реального времени, обеспечение их самодиагностики и надежности в работе.  **Содержание основных разделов:** Современная информационная и измерительная техника. Автоматизация измерительных процессов на производстве, в научно-исследовательских и экспериментальных работах. Структура современных информационно-измерительных сетей (ИИС). Архитектура ИИС. Технические средства сопряжения ИИС с объектом. Новые физические эффекты, используемые для получения измерительной информации. Современные датчики и преобразователи сигналов. Программное обеспечение ИИС. Операционные системы промышленных компьютеров. Программный сервис. Сетевые операционные системы. Прикладное программное обеспечение ИИС для анализа, представления, отображения измерительной информации. Адаптивные алгоритмы сбора и обработки информации. Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем. Автоматизация проведения экспериментов и научных исследований.  **Результаты обучения:**  иметь представление: о современном состоянии, направлениях развития и совершенствования измерительно-информационных и управляющих комплексов и систем; о физических эффектах для получения измерительной информации; знать: углубленно принципы построения систем, алгоритмы их функционирования, специализированные интерфейсы, основы проектирования и программного обеспечения измерительных систем как в автономном, так и в сетевом вариантах; особенности применения современных информационных и программных технологий для построения ИИС; уметь: определить метрологические характеристики систем, рассчитать техническую надежность системы, выбирать необходимое современное оборудование; использовать специализированные интерфейсы и разрабатывать программное обеспечение для организации работы ИИС; приобрести практические навыки: по работе с подсистемами ИИС и системами в целом для организации процессов сбора, передачи, визуализации, хранения, обработки измерительной информации при построении измерительных компьютерных сетей и реализации таких основных функций ИИС как измерение, контроль, диагностика и распознавание, а также использование их в научно-педагогической деятельности; |
| 9 | 6/3 | **Модуль Te 3** Технологии и автоматизация  **5305 APIIS «Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:**  дальнейшее изучение и освоение магистрантами основных видов обеспечения, содержания, последовательности и методов проектирования информационно-измерительных систем  **Содержание основных разделов:** Автоматизация сбора и обработки измерительной информации. Измерительный эксперимент. Измерительно-информационные системы. Задачи измерительных систем. Два подхода к построению ИС. Методы и средства автоматизированного проектирования. Моделирование ИИС и исследование моделей. Программные средства моделирования и проектирования.  **Результаты обучения:**  иметь представление о технических средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах; знать принципы построения измерительно-вычислительных комплексов последовательность и методы проектирования автоматизированных систем в энергетике, способы расчета точности, быстродействия и надежности основных функциональных подсистем ИИС; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. | **Модуль POMO 3** ПО и метрологическое обеспечение  **5305 APISK «Автоматизация проектирования информационно-измерительных систем и комплексов» 1-0-1-1**  **Пререквизиты:**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **Постреквизиты:**  **-**  **Цель дисциплины:** дальнейшее изучение и освоение магистрантами основных видов обеспечения, содержания, последовательности и методов проектирования информационно-измерительных систем  **Содержание основных разделов:** Автоматизация сбора и обработки измерительной информации. Измерительный эксперимент. Измерительно-информационные системы. Задачи измерительных систем. Два подхода к построению ИС. Методы и средства автоматизированного проектирования. Моделирование ИИС и исследование моделей. Программные средства моделирования и проектирования.  **Результаты обучения:**  иметь представление о технических средствах, обеспечивающих информационные процессы получения, сбора, передачи, обработки, преобразования, хранения, представления информации в информационно-измерительных системах;знать принципы построения измерительно-вычислительных комплексов последовательность и методы проектирования автоматизированных систем в энергетике, способы расчета точности, быстродействия и надежности основных функциональных подсистем ИИС; уметь выбрать по критериям технические средства; работать и использовать технические средства; комплексировать технические средства; приобрести практические навыки по анализу и выбору технических средств информационно-измерительных систем по заданным критериям. |

\* - дисциплина бакалавриата

**Заведующий кафедрой ИТПС С.Ж. Айжамбаева**