

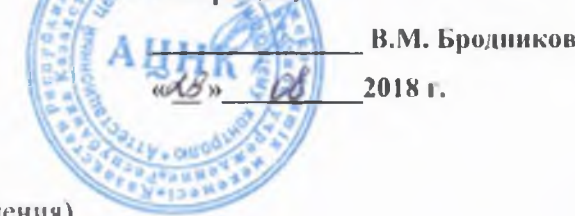
УТВЕРЖДЕНО  
Первый проректор КартТУ  
А.З. Исагулов



«СОГЛАСОВАНО»  
Председатель совета Общественного объединения «Центральное  
Отделение Международной Ассоциации Инженеров Энергетиков» РК



СОГЛАСОВАНО  
Директор ЧУ «Аттестационный  
центр по неразрушающему  
контролю».



**КАТАЛОГ ЭЛЕКТИВНЫХ ДИСЦИПЛИН**  
Специальность 6M075000 «Метрология» (2 года обучения)

№ п/п	Кол-во кредитов ECTS/ Кол-во кредитов	Перечень элективных дисциплин	
1	2	3	4
1	5/3 (БД)	<p><b>Модуль Baz 1 Базовый</b> <b>MPTD 5205 «Методика преподавания технических дисциплин»</b> <b>2-1-0-2</b> <b>Пререквизиты:</b> <b>Red 5204 1-1-0-1</b> <b>Постреквизиты:</b> -</p> <p><b>Цели дисциплины:</b> 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.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> 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.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> Компетентен в проведении различных видов занятий по базовым и прифилирующим дисциплинам; проведения занятий в учебно-производственных мастерских</p>	<p><b>Модуль Baz 1 Базовый</b> <b>MPSD 5205 «Методика преподавания специальных дисциплин»</b> <b>2-1-0-2</b> <b>Пререквизиты:</b> <b>Red 5204 1-1-0-1</b> <b>Постреквизиты:</b> -</p> <p><b>Цели дисциплины:</b> 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.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> Содержание Высшего профессионального образования. Учебные планы и программы. Функции процесса обучения специальным дисциплинам. Формы, принципы, методы обучения в Высшей школе. Лекция, семинар, практика, лабораторное занятие. Контроль в ВУЗе. Интерактивные методы обучения.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> Компетентен в проведении различных видов занятий по базовым и прифилирующим дисциплинам; проведения занятий в учебно-производственных мастерских</p>

		профессиональных лицеев.	профессиональных лицеев.
5/3	<p><b>ONI 3 Модуль Организация научных исследований PORE 5204 Планирование и обработка результатов эксперимента 2-1-0-2</b></p> <p><b>Пререквизиты:</b> SPM 5304 2-0-0-1</p> <p><b>Постреквизиты:</b> MOMHSI 6310 2-2-0-3</p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> приобретение магистрантами теоретических знаний по теоретическим основам и практическим навыкам планирования научного эксперимента, формирования у магистрантов представления о содержании основных этапов и компонентах схемы, средств и методики проведения научного опыта при наименьших затратах средств и времени.</p> <p><b>Содержание основных разделов</b> Планирование эксперимента. Методы обработки и анализа результатов пассивного научного эксперимента. Основы и планирование активного научного эксперимента. Планирование научного эксперимента</p> <p><b>Результаты обучения:</b> выбор магистрантами индивидуальной образовательной программы; освоение фундаментальных курсов на стыке наук, гарантирующих им профессиональную мобильность.</p>	<p><b>ONI 3 Модуль Организация научных исследований PORE 5204 Планирование и обработка результатов эксперимента 2-1-0-2</b></p> <p><b>Пререквизиты:</b> SPM 5304 2-0-0-1</p> <p><b>Постреквизиты:</b> MOMHSI 6310 2-2-0-3</p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> приобретение магистрантами теоретических знаний по теоретическим основам и практическим навыкам планирования научного эксперимента, формирования у магистрантов представления о содержании основных этапов и компонентах схемы, средств и методики проведения научного опыта при наименьших затратах средств и времени.</p> <p><b>Содержание основных разделов</b> Планирование эксперимента. Методы обработки и анализа результатов пассивного научного эксперимента. Основы и планирование активного научного эксперимента. Планирование научного эксперимента</p> <p><b>Результаты обучения:</b> выбор магистрантами индивидуальной образовательной программы; освоение фундаментальных курсов на стыке наук, гарантирующих им профессиональную мобильность.</p>	
5/3	<p><b>ONI 3 Модуль Организация научных исследований OPNID 5305 Организация и планирования научных исследований и инновационной деятельности 2-1-0-2</b></p> <p><b>Пререквизиты:</b> SPM 5304 2-0-0-1</p> <p><b>Постреквизиты:</b> ЕМК 6308 3-0-0-3</p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> научить магистрантов основам и практическим навыкам организации и планированию научных исследований и инновационной деятельности.</p> <p><b>Содержание основных разделов</b></p> <p><b>Результаты обучения:</b> должны иметь представление о новейших открытиях в области стандартизации, метрологии и сертификации, перспективах их использования для построения технических систем и устройств.</p>	<p><b>ONI 3 Модуль Организация научных исследований OPNID 5305 Организация и планирования научных исследований и инновационной деятельности 2-1-0-2</b></p> <p><b>Пререквизиты:</b> SPM 5304 2-0-0-1</p> <p><b>Постреквизиты:</b> ЕМК 6308 3-0-0-3</p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> научить магистрантов основам и практическим навыкам организации и планированию научных исследований и инновационной деятельности.</p> <p><b>Содержание основных разделов</b></p> <p><b>Результаты обучения:</b> должны иметь представление о новейших открытиях в области стандартизации, метрологии и сертификации, перспективах их использования для построения технических систем и устройств.</p>	

	6/4	<p align="center"><b>Ос 5 Модуль Оценка</b>  <b>MOMHSI 6310 Методы оценки метрологических характеристик средств измерения 2-2-0-3</b>  <b>Пререквизиты: 6M075000 PORE 5201 2-1-0-2</b>  <b>Постреквизиты:</b>          -</p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> создание теоретической базы и выработки умений по методам оценки метрологических характеристик средств измерений.</p> <p><b>Содержание основных разделов</b> Метрологические характеристики средств измерений Организация метрологического контроля. Метрологический надзор за средствами измерений Метрологическое обеспечение при разработке, производстве и эксплуатации технических устройств Техническое обслуживание средств измерений и контроля</p> <p><b>Результаты обучения:</b> должны знать последовательность и методику расчетов показателей качества и относительного уровня качества конкурентоспособности изделий; уметь произвести оценку качества продукции.</p>	<p align="center"><b>Ос 5 Модуль Оценка</b>  <b>RRMNK6310 Радиационные и радиографические методы неразрушающего контроля</b>  <b>Пререквизиты: 6M075000 PORE 5201 2-1-0-2</b>  <b>Постреквизиты:</b>          -</p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> овладение современными методами радиационного и радиографического неразрушающего контроля деталии узлов машин и механизмов.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> Физические основы радиационного излучения и его характеристики. Радиоактивные препараты. Единицы измерения радиационногоизмерения. Аппаратные средства приема радиационных луче. Математический аппарат расчета радиационных средств и построения радиографического отображения измерительной информации.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> должны иметь представление о естественной и искусственных источниках радиоактивного излучения и средах его использования; знать физические основы радио-излучения и приема этого измерения, основные законы радиаций; уметь выбрать тип, интенсивность радиоизлучителей для проведения диагностики состояния материалов и деталей; получить практические навыки безопасного использования традиционного излучения в диагностических целях.</p>
5/3		<p align="center"><b>ММО Модуль Метрология и метрологическое обеспечение</b>  <b>ZMTR 5202 Законодательная метрология и техническое регулирование</b>  <b>3-0-0-1</b></p> <p><b>Пререквизиты: 5B073200 Met 2213 1-1-1-4*</b>  <b>Постреквизиты: 6M075000 TPSMO 5305 2-1-0-2</b></p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> приобретение магистрантами теоретических знаний в области организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку нормативной документации.</p> <p><b>Содержание основных разделов</b> Основные документы в области обеспечения единства измерений. Нормативно-правовая основа метрологической деятельности на государственном, межгосударственном и международном уровнях. Межотраслевые нормативно-технические и методические документы. Применение правовых средств за нарушение метрологических правил и норм</p> <p><b>Результаты обучения:</b> получение теоретических знаний и практических навыков по нормативно-правовым основам выполнения метрологических работ, деятельности метрологических служб,</p>	<p align="center"><b>ММО Модуль Метрология и метрологическое обеспечение</b>  <b>ZMTR 5202 Законодательная метрология и техническое регулирование</b>  <b>3-0-0-1</b></p> <p><b>Пререквизиты: 5B073200 Met 2213 1-1-1-4*</b>  <b>Постреквизиты: 6M075000 TPSMO 5305 2-1-0-2</b></p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> приобретение магистрантами теоретических знаний в области организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку нормативной документации.</p> <p><b>Содержание основных разделов</b> Основные документы в области обеспечения единства измерений. Нормативно-правовая основа метрологической деятельности на государственном, межгосударственном и международном уровнях. Межотраслевые нормативно-технические и методические документы. Применение правовых средств за нарушение метрологических правил и норм</p> <p><b>Результаты обучения:</b> получение теоретических знаний и практических навыков по нормативно-правовым основам выполнения метрологических работ, деятельности метрологических служб,</p>

		применения правовых средств за нарушение метрологических правил и норм, а также по технологии разработки нормативной документации в области метрологии.	применения правовых средств за нарушение метрологических правил и норм, а также по технологии разработки нормативной документации в области метрологии.
		<p align="center"><b>ММО 2 Модуль Метрология и метрологическое обеспечение TPSMO 5303 Технические и программные средства информационно-измерительных систем</b></p> <p><b>Цель дисциплины:</b> дальнейшее изучение и освоение магистрантами функционального назначения, классификации, обобщенных характеристик, свойств и особенностей современных технических средств вычислительной, измерительной техники.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> 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.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> 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, надежность 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.</p>	<p align="center"><b>ММО 2 Модуль Метрология и метрологическое обеспечение 5303 TSIS «Интегральная схемотехника в измерительных приборах и комплексах» 1-0-2-2</b></p> <p><b>Пререквизиты:</b> 5205 PONI 1-0-2-1 5301 SPIIT 1-0-1-1 5307 IT 2-0-1-1</p> <p><b>Постреквизиты:</b> 6204 PKMP 1-0-2-3 6309 APIS 1-0-2-3 6310 OMI 1-0-2-3</p> <p><b>Цель дисциплины:</b> углубленное изучение цифровых микросхем общего и специального назначения.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> современные измерительные приборы на базе цифровой техники. Типы и технологии ИМС. Реализация измерительных процессов преобразования, масштабирования, фильтрации, аппроксимации, линеаризации и т.д. на ИМС. Сопряжение контроллеров с источниками измерительной информации. ИМС для хранения и обработки измерительной информации.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> иметь представление о современной интегральной схемотехнике и тенденции ее развития; знать основные типы (серии) ИМС, применяемых в измерительных приборах; уметь выбрать соответствующие ИМС для реализации измерительных процессов, приобрести практические навыки по разработке точных, компактных, современных измерительных приборов для различных отраслей.</p>
5/3		<p align="center"><b>Zash 4 Модуль Защита</b></p> <p><b>EZOS 5206 Массовые измерения в диагностике и испытаниях</b></p> <p><b>Цель дисциплины:</b> 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.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> Объекты, исследовательские работы, использующие большие ИИС. Архитектура больших ИИС.</p>	<p align="center"><b>Zash 4 Модуль Защита</b></p> <p><b>VTMNC 5206 Вихротоковые методы неразрушающего контроля</b></p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> овладение современными методами вихретокового контроля металлов и сварных соединений.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> Физические основы метода. Основные законы вихревых токов. Распределение вихревых токов в среде. Вихретоковые преобразователи. Принципы их работы и основные характеристики. Электромагнитные свойства материалов.</p>

	<p>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.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> 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.</p>	<p>Методика вихретокового контроля. Эталоны, используемые при вихретоковом контроле. Новейшее оборудование в области вихретокового контроля.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> должны знать природу вихретокового эффекта, магнитные свойства материалов; уметь выбрать оборудование и режимы вихретокового контроля; получить практические навыки по выбору режимов работы оборудования и интерпретации полученных результатов; иметь представление о природе электромагнитных взаимодействия различных материалов и сред.</p>
5/3	<p style="text-align: center;"><b>Zash 4 Модуль Защита</b> <b>ZIS 5307 Метрологическое обеспечение прецизионных измерительных средств</b></p> <p><b>Цель дисциплины:</b> изучение и освоение методов и средств метрологического обеспечения прецизионных средств измерений.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> основные разделы метрологического обеспечения измерений. Классификация прецизионных СИ и области их применения. Закон РК об единстве измерений. Повышение точности прецизионных СИ. Расширение номенклатуры прецизионных СИ. Повышение качества прецизионных СИ.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> иметь представление о метрологическом обеспечении средства измерения. Разнообразиях прецизионных СИ; уметь выбрать прецизионные СИ по техническим и метрологическим характеристикам; знать классы прецизионных СИ и их характеристики; приобрести практические навыки по разработке и ведению метрологического обеспечения прецизионных СИ.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Zash 4 Модуль Защита</b> <b>ZIS 5307 Метрологическое обеспечение прецизионных измерительных средств</b></p> <p><b>Цель дисциплины:</b> изучение и освоение методов и средств метрологического обеспечения прецизионных средств измерений.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> основные разделы метрологического обеспечения измерений. Классификация прецизионных СИ и области их применения. Закон РК об единстве измерений. Повышение точности прецизионных СИ. Расширение номенклатуры прецизионных СИ. Повышение качества прецизионных СИ.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> иметь представление о метрологическом обеспечении средства измерения. Разнообразиях прецизионных СИ; уметь выбрать прецизионные СИ по техническим и метрологическим характеристикам; знать классы прецизионных СИ и их характеристики; приобрести практические навыки по разработке и ведению метрологического обеспечения прецизионных СИ.</p>

5/3	<p style="text-align: center;"><b>Zash 4 Модуль Защита</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ЕМК 6308 Современные эталоны и прецизионные средства</b></p> <p><b>Цель дисциплины:</b> изучение новых принципов построения современных эталонов, образцовых средств измерения, в том числе и прецизионных.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> 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.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> иметь представление: о последних открытиях фундаментальных наук: физики, философии, химии, математики о строении веществ, полей, взаимодействиях 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.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Zash 4 Модуль Защита</b></p> <p style="text-align: center;"><b>АМНК 6308 Акустические методы неразрушающего контроля</b></p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> овладение современными методами акустического контроля деталей, узлов различных механизмов и строений.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> Звук и ультразвук. Законы их распределения, отражения, преломления. Трансформация звуковых волн на границах различных сред. Измерители и приемники акустических сигналов. пьезоэлектрический эффект и акустика. Закон снеллиуса. Акустический контакт. Устройства акустического контроля в современной технике диагностики.</p> <p><b>Результаты обучения:</b> иметь представление о звуковых и акустических волнах, волновой теории, законы волновых процессов; знать методы измерения и приема звуковых волн, преобразования их в электрические сигналы, измерения энергии отраженных волн; уметь применять излучатели и датчики акустических волн, выбирать их по характеристикам; уметь использовать методы акустической локации для неразрушающего контроля; получить практические навыки использования современного оборудования акустического метода неразрушающего контроля.</p>
6/4	<p style="text-align: center;"><b>Ос 5 Модуль Оценка</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ОКР 6309 Микропроцессоры в прецизионных измерительных системах</b></p> <p><b>Цель дисциплины:</b> изучение и освоение современных методов и средств управления эталонными комплексами.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> 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</p> <p><b>Результаты обучения:</b> 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;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Ос 5 Модуль Оценка</b></p> <p style="text-align: center;"><b>ММФМНК 6309 Магнитные, феррозондовые методы неразрушающего контроля</b></p> <p><b>Целью изучения дисциплины является:</b> овладение современными методами магнитного, феррозондового контроля деталей, узлов машин и механизмов, конструкций.</p> <p><b>Содержание основных разделов:</b> Физические эффекты и законы электромагнитных полей и процессов. Характеристики магнитного и электрического полей. Электрические и магнитные свойства различных материалов. Виды электромагнитных взаимо</p> <p><b>Результаты обучения:</b> иметь представление о магнитных свойствах различных материалов, магнитных взаимодействиях; знать законы магнитного взаимодействия, основные технологии магнитозондового и магнитопорошкового контроля; уметь выбирать магнитный метод контроля для конкретного материала, режимы работы; знать различные эффекты магнитного взаимодействия и их признаки;</p>

		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.
--	--	---

\* - дисциплина бакалавриата

Зав. кафедрой ИТПС

*М.М.Алиев* / С.Ж. Айжамбаева

получить практические навыки работы с оборудованием и интерференции результатов.