**Согласовано:**

**Президент АО «Казчерметавтоматика»,**

**д.т.н., профессор**

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

**« \_\_ » \_\_\_\_\_\_\_\_ 2016г.**

**Специальность 5В071600 «Приборостроение» (набор 2014 года)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Кол-во кредитов ECTS/кол-во кредитов** | **Перечень элективных дисциплин** | |
| **Образовательная программа «Информационно-измерительная техника и технология»** | **Образовательная программа «Приборостроение»** |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | 3/2  (БД) | **Модуль FM 3 Физико-математический**  **PM 2214 «Прикладная механика» 1-0-1-3**  **Пререквизиты:**  **Mat (II)1213 1-2-0-2**  **Fiz (I) 1215 1-1-1-2**  **IG 1207 1-1-0-1**  **Постреквизиты:**  **KMIP 3321 1-1-1-6**  **OPPS 3322 1-1-1-6**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение, исследование и проектирование схем механизмов, необходимых для создания машин, установок, приборов, автоматических устройств и комплексов отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности. Рассчитывать детали и узлы машин с применением автоматизированного расчета.  **Содержание основных разделов:** Статика твердого тела и кинематические характеристики простейших видов движения. Структурный анализ плоских механизмов. Растяжение, сжатие. Деформация сдвига. Деформация кручения. Деформация изгиба.Классификация, критерии работоспособности. Машиностроительные материалы. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные и цепные передачи.Подшипники качения. Муфты.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление об общих методах исследования и проектирования элементов механизмов оборудований и приборов, являющихся составной частью измерительных машин;  знать основные виды механизмов и методы их расчета и проектирования; уметь выбирать расчетные схемы, проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, проектировать механические передачи и рассчитывать основные виды приборов;  приобрести практические навыки при расчете деталей и узлов машин и механизмов. | **Модуль FM 3 Физико-математический**  **PM 2214 «Прикладная механика» 1-0-1-3**  **Пререквизиты:**  **Mat (II)1213 1-2-0-2**  **Fiz (I) 1215 1-1-1-2**  **IG 1207 1-1-0-1**  **Постреквизиты:**  **KMIP 3321 1-1-1-6**  **OPPS 3322 1-1-1-6**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение, исследование и проектирование схем механизмов, необходимых для создания машин, установок, приборов, автоматических устройств и комплексов отвечающих современным требованиям эффективности, точности, надежности и экономичности. Рассчитывать детали и узлы машин с применением автоматизированного расчета.  **Содержание основных разделов:** Статика твердого тела и кинематические характеристики простейших видов движения. Структурный анализ плоских механизмов. Растяжение, сжатие. Деформация сдвига. Деформация кручения. Деформация изгиба.Классификация, критерии работоспособности. Машиностроительные материалы. Зубчатые передачи. Червячные передачи. Ременные и цепные передачи.Подшипники качения. Муфты.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление об общих методах исследования и проектирования элементов механизмов оборудований и приборов, являющихся составной частью измерительных машин;  знать основные виды механизмов и методы их расчета и проектирования; уметь выбирать расчетные схемы, проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций, проектировать механические передачи и рассчитывать основные виды приборов;  приобрести практические навыки при расчете деталей и узлов машин и механизмов. |
| 2 | 5/3  (БД) | **Модуль ACS 5 Аналоговая и цифровая схемотехника**  **ESIIT 2203 «Электронные средства ИИТ» 1-0-2-4**  **Пререквизиты:**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **OE 2205 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **PIS 3218 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение принципов построения, методов разработки и расчета электронных узлов измерительных устройств.  **Содержание основных разделов:** Основные типы функциональных электронных узлов в измерительной аппаратуре. Пассивные RC- и LRC- цепи. Основные принципы построения фильтров. Виды пассивных фильтров. Применение ОУ в измерительных приборах и преобразователях. Управляемые источники: напряжения, тока. Стабилизаторы напряжения на основе операционных усилителей. Источники опорного напряжения. Стабилизаторы тока: на транзисторах – биполярных, полевых; на основе ОУ. Измерительные схемы: измерение напряжения; измерение тока. Измерительные выпрямители. Активные фильтры. Компараторы сигналов. Генераторы сигналов. Основные принципы построения. Синусоидальные генераторы. Генераторы сигналов специальной формы.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление:о назначении и методах построения электронных устройств;знать: основные типовые функциональные узлы измерительных приборов, их назначение и область применения; уметь: использовать элементную базу, схемотехнические, структурные и комплексные методы обеспечения заданных параметров электронных устройств; приобрести практические навыки: разработки и расчета электронных функциональных узлов и устройств измерительной техники и исследования их параметров; | **Модуль ACS 5 Аналоговая и цифровая схемотехника**  **ESIIT 2203 «Электронные средства ИИТ» 1-0-2-4**  **Пререквизиты:**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **OE 2205 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **PIS 3218 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение принципов построения, методов разработки и расчета электронных узлов измерительных устройств.  **Содержание основных разделов:** Основные типы функциональных электронных узлов в измерительной аппаратуре. Пассивные RC- и LRC- цепи. Основные принципы построения фильтров. Виды пассивных фильтров. Применение ОУ в измерительных приборах и преобразователях. Управляемые источники: напряжения, тока. Стабилизаторы напряжения на основе операционных усилителей. Источники опорного напряжения. Стабилизаторы тока: на транзисторах – биполярных, полевых; на основе ОУ. Измерительные схемы: измерение напряжения; измерение тока. Измерительные выпрямители. Активные фильтры. Компараторы сигналов. Генераторы сигналов. Основные принципы построения. Синусоидальные генераторы.  Генераторы сигналов специальной формы.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление:о назначении и методах построения электронных устройств;знать: основные типовые функциональные узлы измерительных приборов, их назначение и область применения; уметь: использовать элементную базу, схемотехнические, структурные и комплексные методы обеспечения заданных параметров электронных устройств; приобрести практические навыки: разработки и расчета электронных функциональных узлов и устройств измерительной техники и исследования их параметров; |
| 3 | 5/3  (БД) | **Модуль EE 6 Электротехника и электроника**  **Ele 2204 «Электротехника» 1-1-1-3**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (I) 1215 1-1-1-2**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **PIS 3218 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** электротехническая подготовка студентов, которая будет служить базой для прохождения на последующих курсах ряда дисциплин, изучение которых невозможно без соответствующей электротехнической подготовки.  **Содержание основных разделов:** Введение. Основные понятия об элементах электрической цепи. Базовые законы теории электрических цепей. Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником ЭДС. Анализ электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС. Основные параметры синусоидальных электрических величин. Способы изображения синусоидальных электрических величин. Элементы электрических цепей инусоидального тока. Электрические цепи синусоидального тока с последовательным и параллельным соединением R-L-C-элементов. Трехфазные цепи.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: об анализе электрических и магнитных цепей с применением основных законов электротехники; о вопросах эксплуатации электротехнического оборудования; о вопросах проведения экспериментально-исследовательских работ. **з**нать: методы расчета электрических цепей; о физических процессах, имеющих место в электрических цепях; методы расчета электрических цепей; общие принципы работы электрических машин; уметь: читать электрические схемы; применять методы расчета электрических схем; составлять и собирать схемы электрических цепей. | **Модуль EE 6 Электротехника и электроника**  **Ele 2204 «Электротехника» 1-1-1-3**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (I) 1215 1-1-1-2**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **PIS 3218 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** электротехническая подготовка студентов, которая будет служить базой для прохождения на последующих курсах ряда дисциплин, изучение которых невозможно без соответствующей электротехнической подготовки.  **Содержание основных разделов:** Введение. Основные понятия об элементах электрической цепи. Базовые законы теории электрических цепей. Анализ электрических цепей постоянного тока с одним источником ЭДС. Анализ электрических цепей постоянного тока с несколькими источниками ЭДС. Основные параметры синусоидальных электрических величин. Способы изображения синусоидальных электрических величин. Элементы электрических цепей инусоидального тока. Электрические цепи синусоидального тока с последовательным и параллельным соединением R-L-C-элементов. Трехфазные цепи.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: об анализе электрических и магнитных цепей с применением основных законов электротехники; о вопросах эксплуатации электротехнического оборудования; о вопросах проведения экспериментально-исследовательских работ. **з**нать методы расчета электрических цепей; о физических процессах, имеющих место в электрических цепях; методы расчета электрических цепей; общие принципы работы электрических машин; уметь: читать электрические схемы; применять методы расчета электрических схем; составлять и собирать схемы электрических цепей. |
| 4 | 5/3  (БД) | **Модуль EE 6 Электротехника и электроника**  **ОЕ 2205 «Основы электроники» 1-1-1-3**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (I) 1215 1-1-1-2**  **Inf 1102 1-0-2-2**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **MPSOIIT 3306 2-1-1-6**  **Целью изучения дисциплины является:** Изучение и освоение теоретических и практических основ электроники.  **Содержание основных разделов:** Значение и роль электроники в развитии общества. Этапы развития электроники. Перспективы развития электроники. Основные элементы электрических схем. Полупроводниковые приборы. Устройство и основные физические процессы. Полупроводниковые диоды.Биполярные транзисторы.Полевые транзисторы. Тиристоры. Устройство и основные физические процессы. Вспомогательные элементы электрических схем. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Трансформаторы электронной аппаратуры. Основные электронные схемы. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Электронные усилители. Операционные усилители, основные параметры и схемы с их использованием. Фильтры, пассивные, активные. Расчет и реализация фильтров. Модуляторы. Виды и методы модуляции. Принципы построения модуляторов. Детекторы модулированных колебаний. Избирательные схемы. Параметры импульсных сигналов.Транзисторные ключи на биполярных и полевых транзисторах. Мультивибраторы.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о значении курса, о проблемах и направлениях развития электроники в целом и ее элементной базы, о современных средствах измерений, испытаний и контроля; знать: элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов; физические принципы работы, характеристики, параметры и эквивалентные схемы электронной техники; типовые схемотехнические решения при создании электронных схем; основы анализа и расчета электронных схем; уметь: использовать различные электронные приборы в электрических схемах, выбирать типы электронных приборов в зависимости от особенностей их применения; анализировать работу электронных схем; - работать с технической литературой, справочниками, ГОСТами и технической документацией; приобрести практические навыки: исследования параметров полупроводниковых приборов и простейших устройств, реализованных на них, разработки и расчета электронных функциональных узлов и устройств электронной техники. | **Модуль EE 6 Электротехника и электроника**  **ОЕ 2205 «Основы электроники» 1-1-1-3**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (I) 1215 1-1-1-2**  **Inf 1102 1-0-2-2**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **MPSOIIT 3306 2-1-1-6**  **Целью изучения дисциплины является:** Изучение и освоение теоретических и практических основ электроники.  **Содержание основных разделов:** Значение и роль электроники в развитии общества. Этапы развития электроники. Перспективы развития электроники. Основные элементы электрических схем. Полупроводниковые приборы. Устройство и основные физические процессы. Полупроводниковые диоды.Биполярные транзисторы.Полевые транзисторы. Тиристоры. Устройство и основные физические процессы. Вспомогательные элементы электрических схем. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности. Трансформаторы электронной аппаратуры. Основные электронные схемы. Электронные выпрямители и стабилизаторы. Электронные усилители. Операционные усилители, основные параметры и схемы с их использованием. Фильтры, пассивные, активные. Расчет и реализация фильтров. Модуляторы. Виды и методы модуляции. Принципы построения модуляторов. Детекторы модулированных колебаний. Избирательные схемы. Параметры импульсных сигналов.Транзисторные ключи на биполярных и полевых транзисторах. Мультивибраторы.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о проблемах и направлениях развития электроники в целом и ее элементной базы, о современных средствах измерений, испытаний и контроля; знать: элементную базу электронной техники, основные виды используемых материалов, компонентов и приборов; физические принципы работы, характеристики, параметры и эквивалентные схемы электронной техники; типовые схемотехнические решения при создании электронных схем; основы анализа и расчета электронных схем; уметь: использовать различные электронные приборы в электрических схемах, выбирать типы электронных приборов в зависимости от особенностей их применения; анализировать работу электронных схем; - работать с технической литературой, справочниками, ГОСТами и технической документацией; приобрести практические навыки: исследования параметров полупроводниковых приборов и простейших устройств, реализованных на них, разработки и расчета электронных функциональных узлов и устройств электронной техники. |
| 5 | 6/4  (ПД) | **Модуль MT 7 Микропроцессорная техника**  **MPSOIIT 3306 «Микропроцессорное и системное оборудование ИИТ» 2-1-1-6**  **Пререквизиты:**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **OE 2205 1-1-1-3**  **ESIIT 2203 1-0-2-4**  **Постреквизиты:**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение архитектуры и структуры микропроцессоров и применение их в информационно-измерительной технике.  **Содержание основных разделов:** Микропроцессоры и области их применения. Архитектура МП. Семейство МП фирмы «SPS MOTOROLA». Микроконтроллеры серии Siemens C161. Микропроцессоры серии К1810, К1816. Микроконтроллеры AVR. Микроконтроллеры PIC. Система ввода-вывода информации, методы отображения информации на различных устройствах вывода. Интерфейсы типа Microbus, Z-bus, Multibus, Unibus, Versabus, VME. Организация связи PIC–контроллеров с внешними устройствами. Программное обеспечение микропроцессоров. Применение МП и МП-систем в информационно-измерительных системах.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: об архитектуре микропроцессоров, их аппаратной реализации и программном обеспечении; знать типы микропроцессоров, их различия в применении, возможности; методы проектирования интерфейсов, разработки программного обеспечения; уметьдля заданного объекта выбрать микропроцессор или микропроцессорную систему, разработать принципиальные схемы интерфейсов и их программное обеспечение;  приобрести практические навыки практические навыки разработки схем интерфейсов и отладки их программного обеспечения. | **Модуль MIO 7 Метрологические испытания и обеспечение**  **MOPTR 3326 «Метрологическое обеспечение производства и техническое регулирование» 2-1-1-6**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-6**  **KOV 2220 1-0-2-4**  **Постреквизиты:**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **ТRSZM 4315 1-0-2-7**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение и освоение методов и средств метрологического обеспечения производства, обеспечение необходимым объемом теоретических знаний о средствах измерения, техническом регулировании, их особенностях.  **Содержание основных разделов:** Государственная метрологическая служба. Сущность и содержание метрологии. Средства измерений и контроля. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Метрологическая надежность средств измерений. Поверка средств измерений.. Основы теории погрешностей.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства; о способах достижения требуемой точности;о международных и региональных организациях по метрологии; о связях метрологии, стандартизации и сертификации; знать :законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии; уметь: применять компьютерные технологии для планирования и проведения работ по метрологии; методы обработки результатов измерений и анализа их достоверности; методы контроля качества продукции; |
| 6 | 5/3  (ПД) | **Модуль MT 7 Микропроцессорная техника**  **AITP 4307 «Автоматизация измерения технологических процессов» 2-0-1-7**  **Пререквизиты:**  **Fiz(II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** практическое освоение задач автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности.  **Содержание основных разделов:** Современные вопросы автоматизации измерения технологических процессов . Структурное построение и блоки автоматизированных систем измерения (АСИ) и контроля (АСК). Основные блоки АСИ и АСК. Подсистема аналогового ввода информации (ПАВ). Методы уменьшения системных погрешностей. Подсистема аналогового вывода информации (ПАВЫ). Цифровые подсистемы ввода и вывода. Цифровая фильтрация сигналов.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о задачах и путях развития систем измерения, контроля и управления в различных отраслях; знать структурное построение и функциональное назначение автоматизированных систем измерения и контроля. Знать типовые блоки аналоговой и цифровой техники. | **Модуль MIO 7 Метрологические испытания и обеспечение**  **MIPSI 4307 «Метрологические испытания прецизионных средств измерений» 2-0-1-7**  **Пререквизиты:**  **KOV 2220 1-0-2-4**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **MSI 3219 1-0-2-6**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение и освоение методов и средств метрологического испытания прецизионных средств измерения, обеспечение необходимым объемом теоретических знаний о прецизионных средствах измерения, сфере их применения, их отличительных особенностях.  **Содержание основных разделов:** Понятие прецизионных средств измерения и их метрологические характеристики. Источники погрешностей: квантование по уровню и дискретизация во времени. Разложение полной погрешности на составляющие. Структуры метрологических испытаний. Автоматизация измерений и контроля прецизионных средств. Техническое обеспечение и его выбор при автоматизации измерений. Метрологическое обеспечение автоматизации измерений и контроля.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о прецизионных средствах измерения в аналоговой и цифровой формах представления сигнала; знать о методах метрологических испытаний прецизионных средств. |
| 7 | 5/3  (БД) | **Модуль РA 8 Программирование и автоматика**  **РКТ 2208 «Программирование и компьютерные технологии» 1-0-2-4**  **Пререквизиты:**  **Inf 1108 1-0-2-2**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **MSSTN 3213 2-0-1-5**  **PMP 4315 1-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:у**изучение назначения и методов современных компьютерных технологии для эффективного использования в своей профессиональной деятельности, изучение методов реализации алгоритмов при решении инженерных и разработке прикладных программ на языках программирования высокого уровня.  **Содержание основных разделов:** Введение.Алгоритмы. Языки программирования. Подпрограммы на Паскале. Работа с записями и файлами. Основные понятия компьютерных информационных технологий. Техническое обеспечение компьютерных информационных технологий. Задачи и виды САПР.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о современных компьютерных технологиях, методах разработки алгоритмов и программирования;знать: назначение и сферы применения современных компьютерных технологии, особенности процесса разработки программ на языке программирования высокого уро уровня; уметь:пользоваться инструментальными средствами уровня, строить модель предметной области и разрабатывать алгоритмы и программы; приобрести практические навыки: программирования на языках высокого уровня. | **Модуль PM 8 Прикладная метрология**  **РКТ 2208 «Программирование и компьютерные технологии» 1-0-2-4**  **Пререквизиты:**  **Inf 1108 1-0-2-2**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **MSSTN 3213 2-0-1-5**  **TRSZM 4315 1-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**изучение назначения и методов современных компьютерных технологии для эффективного использования в своей профессиональной деятельности, изучение методов реализации алгоритмов при решении инженерных и разработке прикладных программ на языках программирования высокого уровня.  **Содержание основных разделов:** Введение.Алгоритмы. Языки программирования. Подпрограммы на Паскале. Работа с записями и файлами. Основные понятия компьютерных информационных технологий. Техническое обеспечение компьютерных информационных технологий. Задачи и виды САПР.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о современных компьютерных технологиях, методах разработки алгоритмов и программирования;знать: назначение и сферы применения современных компьютерных технологии, особенности процесса разработки программ на языке программирования высокого уро уровня; уметь:пользоваться инструментальными средствами уровня, строить модель предметной области и разрабатывать алгоритмы и программы; приобрести практические навыки: программирования на языках высокого уровня. |
| 8 | 6/4  (ПД) | **Модуль РA 8 Программирование и автоматика**  **I-ISS 4309 «Информационно-измерительные сети и системы» 2-0-2-7**  **Пререквизиты:**  **OE 2205 1-1-1-3**  **ESIIT 2203 1-0-2-4**  **MPSOIIT 3306 2-1-1-6**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение принципов построения и использования современных методов и средств измерительной техники – информационно-измерительных систем (ИИС) и комплексов.  **Содержание основных разделов:** Назначение, виды и структуры ИИС. Информация в ИИС. Организация взаимодействия и передача информации между структурными элементами ИИС. Построение ИИС с использованием стандартных интерфейсов. Интерфейсные узлы периферийного оборудования и связь с устройствами управления и обработки информации. Типы интерфейсов ИИС. Вычислительная техника в ИИС. Современные измерительные информационные технологии. Многоуровневые ИИС. Теоретические осно­вы анализа качества ИИС. Обеспечение требуемой точности, надежности, помехоустойчивости и быстродействия. Методы структурного синтеза ИИС. Метрологические характеристики ИИС. Особенности метрологического обеспечения ИИС. Применение САПР при конструиро­вании и проектировании аппаратного и программного обеспечения ИИС.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о современном состоянии, направлении развития и совершенствования измерительно-информационных и управляющих комплексов и систем; знать принципы построения систем, алгоритмы функционирования, стан­дартные интерфейсы, основы проектирования и программного обеспечения; особенности применения современных информационных и программных технологий для построения ИИС; | **Модуль PM 8 Прикладная метрология**  **PMMI 4309 «Прикладная метрология и метрологические испытания» 2-0-2-7**  **Пререквизиты:**  **OE 2205 1-1-1-3**  **ESIIT 2203 1-0-2-4**  **MOPTR 3326 2-1-1-6**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение и освоение методов и средств, используемых в современной прикладной метрологии, обеспечение необходимым объемом теоретических знаний о средствах измерения, метрологических характеристиках, техническом регулировании, их особенностях.  **Содержание основных разделов:** Метрология - наука об измерениях. Сущность и содержание метрологии. Требования современной прикладной метрологии. Правовые основы обеспечения единства измерений. Средства измерений и контроля. Метрологические характеристики средств измерений и их нормирование. Теория неопределенности в метрологии.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства; знать: законодательные и нормативные правовые акты; методы обработки результатов измерений и средства измерений; их метрологические характеристики; правила проведения испытаний и приемки продукции; приобрести практические навыки: использования средств измерений, испытаний и контроля. |
| 9 | 5/3  (БД) | **Модуль РA 8 Программирование и автоматика**  **ОА 3210 «Основы автоматики» 1-0-2-5**  **Пререквизиты:**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение общих принци­пов построения систем автоматики и автоматического регулирования, методов выбора и расчета элементов и систем автоматики.  **Содержание основных разделов:** Система автоматического регулирования. Основные понятия автоматики. Математические методы исследования автоматических систем. Основные принципы регулирования и управления. Понятие о передаточной функции системы. Основные принципы регулирования и управления. Операторные уравнения цепей и их же структурные схемы. Функциональные схемы. Типовые соединения автоматических систем. Основные элементы автоматических систем. Характеристики элементов автоматических систем. Реле и распределители. Электромеханические и твердотельные реле. Герконы. Типовые релейные схемы. Автоматические коммутационные аппараты. Тиристорная коммутация. Электромеханические исполнительные устройства и механизмы.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о современных методах управления и средствах автоматики; о задачах и путях совершенствования методов и средств управления и кон­троля;  знать: основы функционирования систем автоматики; методы проектирования и моделирования элементов автоматики и систем в целом;  приобрести практические навыки: в расчете реле, регуляторов, исполнительных устройств; выборе датчиков, корректирующих и исполнительных устройств; согласовании уровней сигналов в системах автоматического управления и регулирования. | **Модуль PM 8 Прикладная метрология**  **IOAI 3210 «Испытательное оборудование и автоматизация испытаний» 1-0-2-5**  **Пререквизиты:**  **Mat(II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Inf 1108 1-0-2-2**  **Постреквизиты:**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:** изучить студентами осо-бенностям организации инженерных экспериментов по испытанию приборов и систем, алгоритмов обработки результатов измерений с использованием современной вычислительной техники.  **Содержание основных разделов:** Предмет и содержание дисциплины. Назначение и основные задачи испытаний. Применение теории вероятностей для испытания ЭС. Классификация воздействий и испытаний. Проведение лабораторных, стендовых, натурных испытаний. Программа и методика испытаний. Техника испытаний ЭС на механические воздействия. Виды вибраций. Количественные показатели надежности. Планирование испытаний на надежность. Испытания на долговечность и сохраняемость. Обработка результатов испытаний. Влияние точности измерительных средств. Автоматизация и техническое обеспечение испытаний ЭС.  **Результаты обучения:** студенты должны - иметь представление о испытаниях и испытательном оборудовании в различных отраслях и производствах; - знать методы и средства испытаний электронных приборов и систем; - уметь оценивать метрологические характеристики средств измерения с учетом пределов измерения, влияния внешней среды, условий эксперимента при проведении испытаний. |
| 10 | 5/3  (БД) | **Модуль PS 9 Приборостроение**  **FOPI 1211 «Физические основы получения информации» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **Him 1206 1-0-1-1**  **Mat (I) 1212 1-2-0-1**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **PIS 3218 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение принципов получения измерительной информации об объектах на основе физических законов и свойств веществ.  **Содержание основных разделов:** Информация. Сигнал. Сообщение. Механические физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации. Электрические и магнитные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации. Оптические, химические и ядерные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации. Техническая реализация физических эффектов. Понятие преобразователя воздействия, взаимодействия в информацию. Измерение физических величин различной природы. Информационный поиск анализа и синтеза физических явлений и эффектов для создания средств измерений, диагностики и контроля.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление об информации в целом, об измерительной информации, методах ее получения, обработки, передачи, представления; способах использования ее для контроля и управления сложными системами, комплексами; знать физические основы получения измерительной информации с объектов и процессов любой природы и сложности, преобразования ее к удобному виду для использования; знать математические методы описания и обработки сигналов и информации;уметь провести анализ объекта, процесса и принять решение о методе получения с него достоверной и необходимой информации в нужном объеме; использовать математический аппарат анализа и обработки. | **Модуль PS 9 Приборостроение**  **FOPI 1211 «Физические основы получения информации» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **Him 1206 1-0-1-1**  **Mat (I) 1212 1-2-0-1**  **Постреквизиты:**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **PIS 3218 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение принципов получения измерительной информации об объектах на основе физических законов и свойств веществ.  **Содержание основных разделов:** Информация. Сигнал. Сообщение. Механические физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации. Электрические и магнитные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации. Оптические, химические и ядерные физические явления и эффекты, используемые для получения измерительной и управляющей информации. Техническая реализация физических эффектов. Понятие преобразователя воздействия, взаимодействия в информацию. Измерение физических величин различной природы. Информационный поиск анализа и синтеза физических явлений и эффектов для создания средств измерений, диагностики и контроля.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление об информации в целом, об измерительной информации, методах ее получения, обработки, передачи, представления; способах использования ее для контроля и управления сложными системами, комплексами; знать физические основы получения измерительной информации с объектов и процессов любой природы и сложности, преобразования ее к удобному виду для использования; знать математические методы описания и обработки сигналов и информации; уметь провести анализ объекта, процесса и принять решение о методе получения с него достоверной и необходимой информации в нужном объеме; использовать математический аппарат анализа и обработки. |
| 11 | 5/3  (БД) | **Модуль PS 9 Приборостроение**  **MV 1212 «Материаловедение» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **Mat (I) 1212 1-2-0-1**  **Постреквизиты:**  **OI-IT 3302 1-0-1-6**  **IMS 3301 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение и освоение физических и технических свойств конструкционных, специальных основных электротехнических, композиционных материалов.  **Содержание основных разделов:** Конструкционные материалы. Механические свойства– прочность, пластичность, твердость. Пружинные стали. Жаропрочные, окалиностойкие стали и сплавы. Коррозионно стойкие стали. Специальные материалы. Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Классификация полупроводников. Диэлектрики. Классификация диэлектриков. Магнитные материалы. Параметры магнитных материалов. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о технологии производства конструкционных, электротехнических материалов, специфики их обработки; сферах их применения в приборостроении, о направлениях совершенствования существующих материалов в электротехнических средствах и путях создания новых материалов; знать: упругие, тепловые, магнитные, электрические свойства и конкретное применение наиболее распространенных конструкционных, проводниковых, полу-проводниковых, изоляционных и магнитных материалов, технологию обработки этих материалов; уметь: производить выбор для конкретных условий применения видов и марок конструкционных, электротехнических и композиционных материалов; приобрести практические навыки: выполнения измерений, расчета характеристик предполагаемых свойств в реальных условиях, организации работ по испытаниям различных материалов; быть компетентными: в области создания новых электротехнических материалов в приборостроении. | **Модуль PS 9 Приборостроение**  **MV 1212 «Материаловедение» 2-0-1-2**  **Пререквизиты:**  **Mat (I) 1212 1-2-0-1**  **Постреквизиты:**  **OI-IT 3302 1-0-1-6**  **IMS 3301 1-0-2-5**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение и освоение физических и технических свойств конструкционных, специальных основных электротехнических, композиционных материалов.  **Содержание основных разделов:** Конструкционные материалы. Механические свойства – прочность, пластичность, твердость. Пружинные стали. Жаропрочные, окалиностойкие стали и сплавы. Коррозионно стойкие стали. Специальные материалы. Классификация материалов по электрическим и магнитным свойствам. Проводниковые материалы. Полупроводниковые материалы. Классификация полупроводников. Диэлектрики. Классификация диэлектриков. Магнитные материалы. Параметры магнитных материалов. Композиционные материалы на неметаллической основе. Композиционные материалы на металлической основе.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о технологии производства конструкционных, электротехнических материалов, специфики их обработки; сферах их применения в приборостроении, о направлениях совершенствования существующих материалов в электротехнических средствах и путях создания новых материалов; знать: упругие, тепловые, магнитные, электрические свойства и конкретное применение наиболее распространенных конструкционных, проводниковых, полу-проводниковых, изоляционных и магнитных материалов, технологию обработки этих материалов; уметь: производить выбор для конкретных условий применения видов и марок конструкционных, электротехнических и композиционных материалов; приобрести практические навыки: выполнения измерений, расчета характеристик предполагаемых свойств в реальных условиях, организации работ по испытаниям различных материалов; быть компетентными: в области создания новых электротехнических материалов в приборостроении. |
| 12 | 5/3  (БД) | **Модуль MА 10 Метрология и автоматизация**  **MSSTN 3213 «Метрология, стандартизация, сертификация и теория неопределенности» 2-0-1-5**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **PMP 4315 1-0-2-7**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение стандартов, касающихся направления приборостроения, что представляет собой стандартизация, метрология, сертификация.  **Содержание основных разделов:** Цели и задачи, сущность стандартизации. Теории и средства измерений. Виды погрешностей. Основные положения и статьи Закона Республики Казахстан «Об обеспечении единства измерений». Эталоны и поверочные схемы. Методы оценки уровня качества продукции.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о системе менеджмента качества; о стандартах и их видах, о категориях стандартов; о правилах проведения сертификации и поверки;  знать: определения, касающиеся стандартизации, виды стандартов и их особенности, что представляет собой национальная и международная стандартизация; принципы работы с эталонами и поверочными схемами, основы теории и средств измерений; | **Модуль Met 10 Метрология**  **MSSTN 3213 «Метрология, стандартизация, сертификация и теория неопределенности» 2-0-1-5**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **TRSZM 4315 1-0-2-7**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение стандартов, касающихся направления приборостроения, что представляет собой стандартизация, метрология, сертификация.  **Содержание основных разделов:** Цели и задачи, сущность стандартизации. Теории и средства измерений. Мера. Виды погрешностей. Основные положения и статьи Закона Республики Казахстан «Об обеспечении единства измерений». Эталоны и поверочные схемы. Методы оценки уровня качества продукции.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о системе менеджмента качества; о стандартах и их видах, о категориях стандартов; о правилах проведения сертификации и поверки;  знать: определения, касающиеся стандартизации, виды стандартов и их особенности, что представляет собой национальная и международная стандартизация; принципы работы с эталонами и поверочными схемами, основы теории и средств измерений; |
| 13 | 5/3  (БД) | **Модуль MА 10 Метрология и автоматизация**  **MOIMI 2214 «Математические основы информатики, метрологии, измерения» 2-0-1-3**  **Пререквизиты:**  **Inf 1108 1-0-2-2**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **MSSTN 3213 2-0-1-5**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **Целью изучения дисциплины является:** формирование системного подхода к исследованию, разработке и организации информационно-измерительных процессов и информационно-измерительных систем в различных отраслях промышленности.  **Содержание основных разделов:** Основы измерения. Модели сигналов, сообщений, информации. Модели измерений. Энтропия и информация. Аналитические модели. Имитационные модели. Математические схемы описания технических систем. Статистические методы исследования объектов и систем. Оценка результатов измерений.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о законах распределений случайных величин, о сигналах, сообщениях и информации, знать основы информатики, основы логики, способы обработки результатов наблюдений, уметь представлять сигналы в линейных пространствах, создавать новую информацию в результате обработки информации, создавать информационные контуры управления, приобрести практические навыки оптимизации информационных потоков, структурных исследованиях. | **Модуль Met 10 Метрология**  **MOIMI 2214 «Математические основы информатики, метрологии, измерения» 2-0-1-3**  **Пререквизиты:**  **Inf 1108 1-0-2-2**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **MSSTN 3213 2-0-1-5**  **AIU 3216 1-0-2-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **Целью изучения дисциплины является:** формирование системного подхода к исследованию, разработке и организации информационно-измерительных процессов и информационно-измерительных систем в различных отраслях промышленности.  **Содержание основных разделов:** Основы измерения. Модели сигналов, сообщений, информации. Модели измерений. Энтропия и информация. Аналитические модели. Имитационные модели. Математические схемы описания технических систем. Статистические методы исследования объектов и систем. Оценка результатов измерений.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о законах распределений случайных величин, о сигналах, сообщениях и информации, знать основы информатики, основы логики, способы обработки результатов наблюдений, уметь представлять сигналы в линейных пространствах, создавать новую информацию в результате обработки информации, создавать информационные контуры управления, приобрести практические навыки оптимизации информационных потоков, структурных исследованиях. |
| 14 | 5/3  (ПД) | **Модуль MА 10 Метрология и автоматизация**  **РМР 4315 «Программирование микропроцессоров» 1-0-2-7**  **Пререквизиты:**  **OE 2205 1-1-1-3**  **ESIIT 2203 1-0-2-4**  **MPSOIIT 3306 2-1-1-6**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** овладение методами и способами программирования микропроцессоров.  **Содержание основных разделов:** Классификация МП, операционные системы, языки программирования МП, структура программного обеспечения. Системы команд и адресации МП различной архитектуры. Форматы и диапазоны представления данных в МП. Особенности системы прерывания МП. Программирование драйверов прерывания. Программирование ветвлений и циклов. Организация процессов ввода-вывода информации в программном режиме и режиме прерывания программы. Средства редактирования текстов, трансляции, компоновки. Средства сборки программ. Средства и методы отладки программ.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление об архитектуре современных МП, сферах их применения, способах их использования;знать систему команд, форматы представления данных, режимы работы МП, методы адресации, работу в реальном масштабе времени, языки программирования; уметь обращаться с МП, разрабатывать алгоритмы сбора, преобразования, обработки и представления измерительной и другой информации, использовать методы линеаризации, аппроксимации, сглаживания результатов;приобрести практические навыки программирования микропроцессоров для решения различных задач контроля, измерения и управления. | **Модуль Met 10 Метрология**  **TRSZM 4315 «Технологии разработки стандартов, законодательная метрология» 1-0-2-7**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **KOV 2220 1-0-2-4**  **MOPTR 3326 2-1-1-6**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** обучение студентов разработке нормативно-правовых актов, стандартов, нормативной документации, являющихся важнейшей организационно-методической и технической основой развития экономики государства.  **Содержание основных разделов:** Из истории законодательства по стандартизации. Закон РК «О техническом регулировании». Основные принципы стандартизации. Объект, аспект и уровень стандартизации. Классификация нормативных документов и требования к ним. Программы стандартизации. Порядок разработки государственных классификаторов. Система каталогизации продукции. Государственный надзор и контроль за соблюдением обязательных требований нормативных документов по стандартизации. Нормоконтроль нормативной и технической документации.  **Результаты обучения:** студент должен иметь представление о международной, национальной, региональной и отраслевой деятельности в области стандартизации; знать и уметь использовать правовое обеспечение, правовые нормы, законодательные акты (законы), учета нормативно-правовых требований к деятельности в области метрологии, стандартизации и сертификации. |
| 15 | 5/3  (БД) | **Модуль IU 11 Измерительные устройства**  **АIU 3216 «Аналоговые измерительные устройства» 1-0-2-5**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение и освоение принципов построения, методов проектирования, расчета и обеспечения заданной точности аналоговых измерительных устройств.  **Содержание основных разделов:** Классификация и структурные схемы аналоговых средств измерений. Метрологические характеристики аналоговых средств измерений. Измерение электрических величин аналоговыми приборами. Магнитоэлектрический, электромагнитный механизмы. Электродинамический, ферродинамический, электростатический и индукционный механизмы. Измерение переменных токов и напряжений. Приборы выпрямительной и термоэлектрической систем. Измерение активной и реактивной мощности в трехфазных цепях переменного тока. Расчет и проектирование измерительных мостов. Мосты для измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, частоты. Автоматические мосты и компенсаторы.  Аналоговые регистрирующие приборы. Электронные узлы измерительных каналов и автономных приборов. Усилители. Коммутаторы. Проектирование специализированных аналоговых устройств на современной элементной базе.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление:  – о классификации измерительных устройств, принципах их действия, стадиях разработки; о методах экспериментального исследования аналоговых измерительных устройств;  знать: конструктивно-технологические, схемотехнические, структурные, алгоритмические и комплексные методы обеспечения заданной точности измерительных устройств, методы нормирования и анализа их метрологических характеристик; уметь: определять основные метрологические характеристики и параметры аналоговых измерительных устройств; приобрести практические навыки: разработки и расчета аналоговых измерительных устройств на современной элементной базе. | **Модуль IU 11 Измерительные устройства**  **АIU 3216 «Аналоговые измерительные устройства» 1-0-2-5**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение и освоение принципов построения, методов проектирования, расчета и обеспечения заданной точности аналоговых измерительных устройств.  **Содержание основных разделов:** Классификация и структурные схемы аналоговых средств измерений. Метрологические характеристики аналоговых средств измерений. Измерение электрических величин аналоговыми приборами. Магнитоэлектрический, электромагнитный механизмы. Электродинамический, ферродинамический, электростатический и индукционный механизмы. Измерение переменных токов и напряжений. Приборы выпрямительной и термоэлектрической систем. Измерение активной и реактивной мощности в трехфазных цепях переменного тока. Расчет и проектирование измерительных мостов. Мосты для измерения сопротивлений, емкостей, индуктивностей, частоты. Автоматические мосты и компенсаторы.  Аналоговые регистрирующие приборы. Электронные узлы измерительных каналов и автономных приборов. Усилители. Коммутаторы. Проектирование специализированных аналоговых устройств на современной элементной базе.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление:  о классификации измерительных устройств, принципах их действия, стадиях разработки; о методах экспериментального исследования аналоговых измерительных устройств; знать: конструктивно-технологические, схемотехнические, структурные, алгоритмические и комплексные методы обеспечения заданной точности измерительных устройств, методы нормирования и анализа их метрологических характеристик; уметь: определять основные метрологические характеристики и параметры аналоговых измерительных устройств;  приобрести практические навыки: разработки и расчета аналоговых измерительных устройств на современной элементной базе. |
| 16 | 5/3  (БД) | **Модуль IU 11 Измерительные устройства**  **CIIU 3217 «Цифровые и интеллектуальные измерительные устройства» 1-0-2-6**  **Пререквизиты:**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **OE 2205 1-1-1-3**  **ESIIT 2203 1-0-2-4**  **Постреквизиты:**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение и освоение принципов построения и методов проектирования, расчета и обеспечения заданной точности цифровых измерительных устройств общего назначения и с интеллектуальными свойствами.  **Содержание основных разделов:** Цифровые измерительные устройства. Цифро-аналоговые преобразователи. Последовательные ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи. Последовательные АЦП. Нормирование и анализ метрологических характеристик цифровых устройств: Принципы нормирования. Статические и динамические метрологические характеристики ЦИУ. Измерители параметров электрических цепей: Цифровые вольтметры и амперметры; измерители сопротивления, емкости, индуктивности, частоты, периода, интервала времени; мультиметры. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Устройства памяти. Интерфейсы ввода и вывода информации. Устройства и системы отображения информации. Программное обеспечение интеллектуальных систем. Программы и алгоритмы управления, преобразования, фильтрации, корректировки, диагностики. Информационное обеспечение интеллектуальных систем.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о принципах цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования различных величин; принципах создания и стадиях разработки сложных цифровых измерительных устройств; знать конструктивно-технологические, схемотехнические, структурные, алгоритмические и комплексные методы обеспечения заданной точности измерительных устройств; | **Модуль IU 11 Измерительные устройства**  **CIIU 3217 «Цифровые и интеллектуальные измерительные устройства» 1-0-2-6**  **Пререквизиты:**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **OE 2205 1-1-1-3**  **ESIIT 2203 1-0-2-4**  **Постреквизиты:**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение и освоение принципов построения и методов проектирования, расчета и обеспечения заданной точности цифровых измерительных устройств общего назначения и с интеллектуальными свойствами.  **Содержание основных разделов:** Цифровые измерительные устройства. Цифро-аналоговые преобразователи. Последовательные ЦАП. Аналого-цифровые преобразователи. Последовательные АЦП. Нормирование и анализ метрологических характеристик цифровых устройств: Принципы нормирования. Статические и динамические метрологические характеристики ЦИУ. Измерители параметров электрических цепей: Цифровые вольтметры и амперметры; измерители сопротивления, емкости, индуктивности, частоты, периода, интервала времени; мультиметры. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Устройства памяти. Интерфейсы ввода и вывода информации. Устройства и системы отображения информации. Программное обеспечение интеллектуальных систем. Программы и алгоритмы управления, преобразования, фильтрации, корректировки, диагностики. Информационное обеспечение интеллектуальных систем.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о принципах цифро-аналогового и аналого-цифрового преобразования различных величин; принципах создания и стадиях разработки сложных цифровых измерительных устройств; знать конструктивно-технологические, схемотехнические, структурные, алгоритмические и комплексные методы обеспечения заданной точности измерительных устройств; |
| 17 | 5/3  (БД) | **Модуль MSI 12 Методы и средства измерения**  **PIS 3218 «Преобразование измерительных сигналов» 1-0-2-5**  **Пререквизиты:**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **MPSOIIT 3306 2-1-1-6**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение методов математического описания измерительных сигналов, оценки метрологических характеристик преобразователей измерительных сигналов с учетом их функций.  **Содержание основных разделов:** Непрерывные сигналы. Идеальные модели сигналов. Энергетические характеристики. Применение рядов и преобразования Фурье для анализа сигналов. Гармонический анализ периодических сигналов. Гармонический анализ периодической последовательности униполярных прямоугольных импульсов. Гармонический анализ непериодических сигналов. Виды модуляции и их применение в измерительной технике. Модуляции типа АМ, ЧМ, ФМ. Модуляции типа АИМ, ШИМ, ЧИМ, ФИМ. Демодуляция модулированных сигналов. Преобразование сигналов нелинейными цепями. Аналоговые фильтры. Структуры фильтров. Дискретизация и восстановление сигналов. Преобразования цифровых последовательностей. Методы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований. Цифровые фильтры.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о сигналах, как носителей информации, принципах и методах преобразования сигналов. Знать основные методы преобразования измерительных сигналов;уметь составлять и сравнивать математические и физические модели измерительных сигналов. | **Модуль MSI 12 Методы и средства измерения**  **PIS 3218 «Преобразование измерительных сигналов» 1-0-2-5**  **Пререквизиты:**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **MOPTR 3326 2-1-1-6**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение методов математического описания измерительных сигналов, оценки метрологических характеристик преобразователей измерительных сигналов с учетом их функций.  **Содержание основных разделов:** Непрерывные сигналы. Идеальные модели сигналов. Энергетические характеристики. Применение рядов и преобразования Фурье для анализа сигналов. Гармонический анализ периодических сигналов, периодической последовательности униполярных прямоугольных импульсов, непериодических сигналов. Виды модуляции и их применение в измерительной технике. Модуляции типа АМ, ЧМ, ФМ. Модуляции типа АИМ, ШИМ, ЧИМ, ФИМ. Демодуляция модулированных сигналов. Преобразование сигналов нелинейными цепями. Аналоговые фильтры. Структуры фильтров. Дискретизация и восстановление сигналов. Преобразования цифровых последовательностей. Методы аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований. Цифровые фильтры.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о сигналах, как носителей информации, принципах и методах преобразования сигналов. Знать основные методы преобразования измерительных сигналов;уметь составлять и сравнивать математические и физические модели измерительных сигналов. |
| 18 | 5/3  (БД) | **Модуль MSI 12 Методы и средства измерения**  **MSI 3219 «Методы и средства измерения» 1-0-2-6**  **Пререквизиты:**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **PMP 4315 1-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение методов, средств измерения, особенностей приборов, используемых для собственно измерений, проведения экспериментов, испытаний, источников возможных погрешностей приборов и способов их уменьшения.  **Содержание основных разделов:** Определение и классификация средств измерений (СИ). Характеристики СИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение электрических величин. Измерение магнитных величин. Преобразователи неэлектрических величин. Методы и средства измерений механических усилий, температур, состава и концентрации вещества, угловых и линейных размеров, расстояний.  Измерение уровней. Контроль параметров движения. Контроль расхода жидкостей и газов. Контроль давлений жидкостей и газов. Классификация испытаний.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о методах и средствах измерения, контроля и испытанияхна производстве и в исследовательских работах; знать основные методы измерения электрических и неэлектрических величин; приобрести практические навыки для выбора средств и метода измерений, обеспечивающих необходимую точность результата измерения в реальных производственных условиях, экспериментах проведения испытаний. | **Модуль MSI 12 Методы и средства измерения**  **MSI 3219 «Методы и средства измерения» 1-0-2-6**  **Пререквизиты:**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Elе 2204 1-1-1-3**  **Постреквизиты:**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **TRSZM 4315 1-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение методов, средств измерения, особенностей приборов, используемых для собственно измерений, проведения экспериментов, испытаний, источников возможных погрешностей приборов и способов их уменьшения.  **Содержание основных разделов:** Определение и классификация средств измерений (СИ). Характеристики СИ. Государственная система обеспечения единства измерений. Измерение электрических величин. Измерение магнитных величин. Преобразователи неэлектрических величин. Методы и средства измерений механических усилий, температур, состава и концентрации вещества, угловых и линейных размеров, расстояний.  Измерение уровней. Контроль параметров движения. Контроль расхода жидкостей и газов. Контроль давлений жидкостей и газов. Классификация испытаний.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о методах и средствах измерения, контроля и испытанияхна производстве и в исследовательских работах; знать основные методы измерения электрических и неэлектрических величин; приобрести практические навыки для выбора средств и метода измерений, обеспечивающих необходимую точность результата измерения в реальных производственных условиях, экспериментах проведения испытаний. |
| 19 | 5/3  (БД) | **Модуль PP 13 Программирование и проектирование**  **POIIP 2220 «Программное обеспечение информационно-измерительных процессов» 1-0-2-4**  **Пререквизиты:**  **Mat (I) 1212 1-2-0-1**  **Inf 1108 1-0-2-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **MSSTN 3213 2-0-1-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **OI-IT 3302 1-0-1-6**  **Целью изучения дисциплины является:** изучение программного обеспечения (ПО) современных информационно-измерительных систем (ИИС).  **Содержание основных разделов:** Классификация ПО измерительных систем. Режимы работы ПО ИС. Системы автоматизированного проектирования ПО ИС, предназначенных для контроля и диагностики технологических процессов и объектов. Программные среды для разработки ПО ИС для научных исследований. Визуальное программирование. Основные структуры программирования. Разработка программного обеспечения микропроцессорных средств измерений. Основные этапы разработки программного обеспечения. Архитектура средств автоматизации программирования микропроцессорных систем. Средства описания алгоритмов и программ. Инструментальные программные средства. Стиль программирования. Кодирование программ. Тестирование и отладка программ. Проектирование программного обеспечения.  **Результаты обучения:** студенты должныиметь представление: о программном обеспечении современных измерительных систем; о принципах и методах проектирования программного обеспечения; знать средства автоматизации программирования, инструментальные программные средства - язык ассемблера, языки высокого уровня; приобрести практические навыки: в использовании операционных систем, моделирования структур данных, разработки и оптимизации программ, тестирования и их отладки, проектирования программного обеспечения. | **Модуль OPV 13 Основы проектирования и взаимозаменяемости**  **KOV 2220 «Квалиметрия и основы взаимозаменяемости» 1-0-2-4**  **Пререквизиты:**  **Inf 1108 1-0-2-2**  **Mat (I) 1212 1-2-0-1**  **MV 1212 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **MSSTN 3213 2-0-1-5**  **CIIU 3217 1-0-2-6**  **OI-IT 3302 1-0-1-6**  **Целью изучения дисциплины является:** формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков в области квалиметрии и управления качеством, необходимых для решения задач обеспечения взаимозаменяемости и контроля качества продукции.  **Содержание основных разделов:** Основы теории измерения и оценивания. Методы оценки уровня качества продукции, технического уровня изделий, надежности. Контроль качества продукции. Оптимизация уровня качества. Размерный анализ и функциональная взаимозаменяемость. Размеры, отклонения, допуски, принципы ЕСДП. Требования к точности формы и расположению поверхностей, к шероховатости. Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля гладких цилиндрических соединений. Взаимозаменяемость, стандартизация точности, методы и средства контроля резьбовых соединений, зубчатых и червячных передач, шпоночных и шлицевых соединений.  **Результаты обучения:** студент должениметь представление о законодательных и нормативных правовых актах, методических материалах по стандартизации, метрологии и управлению качеством; системе государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений; знать основные вопросы теории взаимозаменяемости и технических измерений; правила обозначения норм точности в конструкторской и технической документации; общие вопросы комплексных систем общетехнических стандартов (ГСС, ЕСДП, ЕСКД, ЕСТД, КСИ); уметь нормировать точность параметров изделий, выбирать и применять средства измерений, оценивать результаты измерений; применять количественные методы оценки качества продукции на этапах проектирования, производства, эксплуатации и ремонта приборов; приобрести практические навыки работы с нормативно-технической документацией; определения точностных показателей с использованием современных методик расчета; работы с измерительными средствами при контроле точностных параметров. |
| 20 | 5/3  (ПД) | **Модуль PP 13 Программирование и проектирование**  **KMIP 3321 «Конструирование механизмов измерительных приборов» 1-1-1-6**  **Пререквизиты:**  **MV 1212 2-0-1-2**  **PM 2214 1-0-1-3**  **Постреквизиты:**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение теории, расчета и конструирования деталей и узлов механизмов измерительных приборов.  **Содержание основных разделов:** Общие свойства механических систем. Основы теории механизмов. Кинематика и динамика механизмов. Регулирование скорости механизмов. Механические свойства конструкционных материалов. Основы расчета элементов механизмов на прочность и жесткость при основных видах деформации. Основы проектирования и конструирования. Взаимозаменяемость деталей и технические измерения. Проектирование механических передач. Механические соединения деталей. Валы и оси. Опоры валов и осей. Упругие элементы. Электромеханические узлы. Корпуса и корпусные детали.  **Результаты обучения:** изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление о деталях и механизмах приборов, надежности, точности и динамических свойствах механических систем, а также о путях повышения их точности; знать принципы действия, основные свойства и область применения типовых механизмов в измерительных приборах, основы расчета деталей на прочность, жесткость и точность, основы конструирования механических передач; конструирование и эксплуатацию механизмов приборных устройств, использование измерительной аппаратуры и средств вычислительной техники для определения основных параметров механизмов. | **Модуль OPV 13 Основы проектирования и взаимозаменяемости**  **KMIP 3321 «Конструирование механизмов измерительных приборов» 1-1-1-6**  **Пререквизиты:**  **MV 1212 2-0-1-2**  **PM 2214 1-0-1-3**  **Постреквизиты:**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение теории, расчета и конструирования деталей и узлов механизмов измерительных приборов.  **Содержание основных разделов:** Общие свойства механических систем. Основы теории механизмов. Кинематика и динамика механизмов. Регулирование скорости механизмов. Механические свойства конструкционных материалов. Основы расчета элементов механизмов на прочность и жесткость при основных видах деформации. Основы проектирования и конструирования. Взаимозаменяемость деталей и технические измерения. Проектирование механических передач. Механические соединения. Валы и оси. Опоры валов и осей. Упругие элементы. Электромеханические узлы. Корпуса и корпусные детали.  **Результаты обучения:** изучения данной дисциплины студенты должны иметь представление о деталях и механизмах приборов, надежности, точности и динамических свойствах механических систем, а также о путях повышения их точности; знать принципы действия, основные свойства и область применения типовых механизмов в измерительных приборах, основы расчета деталей на прочность, жесткость и точность, основы конструирования механических передач; конструирование и эксплуатацию механизмов приборных устройств, использование измерительной аппаратуры и средств вычислительной техники для определения основных параметров механизмов. |
| 21 | 5/3  (ПД) | **Модуль PP 13 Программирование и проектирование**  **OPPS 3322 «Основы проектирования приборов и систем» 1-1-1-6**  **Пререквизиты:**  **MV 1212 2-0-1-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **AITP 4307 2-0-1-7**  **I-ISS 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение и освоение основ проектирования измерительных приборов и систем с использованием современных методов.  **Содержание основных разделов:** Проектирование как специфический вид инженерной деятельности. Измерение как процесс преобразования физической величины в информационный сигнал. Основные свойства приборов. Статические и динамические характеристики приборов. Условия эксплуатации, внешние воздействия на прибор и их влияние на конструкцию приборов. Назначение, принципы построения, элементы стандартизации конструкций. Структура прибора, основные элементы структурной схемы. Функциональные узлы приборов. Первичный преобразователь измеряемой физической величины (датчик). Основные принципы проектирования различных датчиков. Точность и надежность приборов и систем. Защита приборов. Организация работ по автоматизации проектирования.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление о методах проектирования измерительных приборов и систем, о принципах построения приборов, о методах и средствах автоматизации проектных процедур; знать: основы проектирования измерительных приборов и систем различного назначения, методы расчета статических и динамических характеристик измерительных приборов, методы анализа качества измерительных приборов и систем; | **Модуль OPV 13 Основы проектирования и взаимозаменяемости**  **OPPS 3322 «Основы проектирования приборов и систем» 1-1-1-6**  **Пререквизиты:**  **MV 1212 2-0-1-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты:**  **MIPSI 4307 2-0-1-7**  **PMMI 4309 2-0-2-7**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение и освоение основ проектирования измерительных приборов и систем с использованием современных методов.  **Содержание основных разделов:** Проектирование как специфический вид инженерной деятельности. Измерение как процесс преобразования физической величины в информационный сигнал. Основные свойства приборов и их описание. Статические и динамические характеристики приборов. Условия эксплуатации, внешние воздействия на прибор и их влияние на конструкцию приборов. Назначение, принципы построения, элементы стандартизации конструкций. Структура прибора, основные элементы структурной схемы. Функциональные узлы приборов. Первичный преобразователь измеряемой физической величины (датчик). Основные принципы проектирования различных датчиков. Точность,надежность приборов и систем. Защита приборов. Организация работ по автоматизации проектирования.  **Результаты обучения:** студенты должны иметь представление: о методах проектирования измерительных приборов и систем, о принципах построения приборов и систем различного назначения, о методах и средствах автоматизации проектных процедур; знать: основы проектирования измерительных приборов и систем различного назначения, методы расчета статических и динамических характеристик измерительных приборов, методы анализа качества измерительных приборов и систем; |
| 22 | 5/3  (ПД) | **Модуль ЕОТD 14 Экономика, охрана труда и диагностика**  **DPS 4223 «Диагностика приборов и систем» 1-0-2-7**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **OPPS 3322 1-1-1-6**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение методов и средств проведения измерений и диагностики.  **Содержание основных разделов:** Математические модели и методы в теории технической диагностики; методы оценки информативности диагностических параметров; основные типы и свойства систем технического диагностирования; понятие о прогнозировании технического ресурса устройств по результатам диагностирования; стратегии эксплуатации, обслуживания и ремонта устройств  **Результаты обучения:** студент должен иметь представление о существующих методах диагностики технического состояния приборов, области их применения; знатьфизические основы применяемых методов диагностирования, основные диагностические параметры, виды и возможности диагностического оборудования, уметьправильно использовать средства и методы измерений и диагностики в практической работе; выбирать оптимальный метод измерения и диагностики, строить алгоритмы диагностики, осуществлять метрологический контроль правильности функционирования и характеристик средств измерения; приобрести практические навыки проведения процедур поиска неисправностей; | **Модуль ЕОТD 14 Экономика, охрана труда и диагностика**  **DPS 4223 «Диагностика приборов и систем» 1-0-2-7**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **OPPS 3322 1-1-1-6**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение методов и средств проведения измерений и диагностики.  **Содержание основных разделов:** Математические модели и методы в теории технической диагностики; методы оценки информативности диагностических параметров; основные типы и свойства систем технического диагностирования; понятие о прогнозировании технического ресурса устройств по результатам диагностирования; стратегии эксплуатации, обслуживания и ремонта устройств  **Результаты обучения:** студент должен иметь представление о существующих методах диагностики технического состояния приборов, области их применения; знатьфизические основы применяемых методов диагностирования, основные диагностические параметры, виды и возможности диагностического оборудования, уметьправильно использовать средства и методы измерений и диагностики в практической работе; выбирать оптимальный метод измерения и диагностики, строить алгоритмы диагностики, осуществлять метрологический контроль правильности функционирования и характеристик средств измерения; приобрести практические навыки проведения процедур поиска неисправностей; |
| 23 | 3/2  (ПД) | **Модуль ЕОТD 14 Экономика, охрана труда и диагностика**  **EOР 4324 «Экономика и организация производства» 1-1-0-7**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:**  создание организационных условий, обеспечивающих взаимодействие на экономической основе всех производственных звеньев как единой производственно-технической системы.  **Содержание основных разделов:** Организация производства реализует при этом свою третью функцию – создание организационных условий, обеспечивающих взаимодействие на экономической основе всех производственных звеньев как единой производственно-технической системы.  **Результаты обучения:** студенты должны знать организацию труда работников предприятия как процесс установления и совершенствования способов выполнения и условий протекания процессов труда; организацию производственных процессов во времени и пространстве как процесс функционального, пространственного и временного сочетания и связи вещественных и личных факторов производства; организацию поточных методов производства как процесс предметного сочетания рабочих мест на участке, объединяющий различные группы оборудования для законченного цикла обработки деталей или сборки изделий. | **Модуль ЕОТD 14 Экономика, охрана труда и диагностика**  **EOР 4324 «Экономика и организация производства» 1-1-0-7**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:** создание организационных условий, обеспечивающих взаимодействие на экономической основе всех производственных звеньев как единой производственно-технической системы.  **Содержание основных разделов:** Организация производства реализует при этом свою третью функцию – создание организационных условий, обеспечивающих взаимодействие на экономической основе всех производственных звеньев как единой производственно-технической системы.  **Результаты обучения:** студенты должны знать организацию труда работников предприятия как процесс установления и совершенствования способов выполнения и условий протекания процессов труда; организацию производственных процессов во времени и пространстве как процесс функционального, пространственного и временного сочетания и связи вещественных и личных факторов производства; организацию поточных методов производства как процесс предметного сочетания рабочих мест на участке, объединяющий различные группы оборудования для законченного цикла обработки деталей или сборки изделий. |
| 24 | 3/2  (ПД) | **Модуль ЕОТD 14 Экономика, охрана труда и диагностика**  **ОТ 4225 «Охрана труда» 1-0-1-7**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение методов сохранения здоровья работника и обеспечение роста производительности труда.  **Содержание основных разделов:** Система управления охраной труда (СУОТ). Основные положения ОТ. Инструк­таж. Эргономические основы. Производственная санитария. Промышленная вентиляция. Защита от шума и вибрации. Производственное освещение. Безопасность погрузочно-раз- грузочных работ. Основы электробезопасности. Пожар­ная безопасность. Опасность среды обитания. Стихийные бедствия ЧС. Основные прин­ципы защиты населения. Ус­тойчивость объектов хозяйст­вования. Ликвидация последс­твий ЧС. Обеспечение безо­пасности труда на строитель­ной площадке.  **Результаты обучения:** студенты должны знать установление оптимальных соотношений между факторами производственной среды. | **Модуль ЕОТD 14 Экономика, охрана труда и диагностика**  **ОТ 4225 «Охрана труда» 1-0-1-7**  **Пререквизиты:**  **Mat (II) 1213 1-2-0-2**  **FOPI 1211 2-0-1-2**  **Fiz (II) 2216 1-1-1-3**  **Постреквизиты: -**  **Целью изучения дисциплины является:**  изучение методов сохранения здоровья работника и обеспечение роста производительности труда.  **Содержание основных разделов:** Система управления охраной труда (СУОТ). Основные положения ОТ. Инструк­таж. Эргономические основы. Производственная санитария. Промышленная вентиляция. Защита от шума и вибрации. Производственное освещение. Безопасность погрузочно-раз- грузочных работ. Основы электробезопасности. Пожар­ная безопасность. Опасность среды обитания. Стихийные бедствия ЧС. Основные прин­ципы защиты населения. Ус­тойчивость объектов хозяйст­вования. Ликвидация последс­твий ЧС. Обеспечение безо­пасности труда на строитель­ной площадке.  **Результаты обучения:** студенты должны знать установление оптимальных соотношений между факторами производственной среды. |

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