НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
Рудненский индустриальный университет
Высшая школа Энергетики и информационных систем

УТВЕРЖДАЮ
Председатель Правления Ректор
_____ Н.П. Сапарходжаев

ПО НАПРАВЛЕНИЮ "6В071-ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО"
Образовательная программа "6В07107- Автоматизация технологических процессов и производств"

КАТАЛОГ КОМПЕТЕНЦИЙ

Рудный, 2026

Каталог общих компетенций бакалавра техники и технологий по ОП «Автоматизация технологических процессов и производств»

Наименование модуля и перечень дисциплин/ форма итогового контроля/ периодичность обновления УМКД	Содержание дисциплин	Результаты обучения	Виды занятий	Пререквизиты	Постреквизиты
Общие обязательные модули – циклы базовых дисциплин, формирующих общие компетенции, напрямую не связанные со специальностью					
Модуль 1- Социально-гуманитарный Ответственный за модуль – к.пол.н., преподаватель Тажибаев Р.Х., Джунусова С.С.		Навыки: по дисциплине «История Казахстана»: критического мышления и беспристрастного анализа хода развития истории; самостоятельной работы с учебным и научным материалом; грамотного изложения исторического материала. по дисциплине «Философия»: самостоятельной работы с учебным и научным материалом; оценивания и анализа различных социальных тенденции, фактов и явлений с использованием положений и категорий философии. по дисциплине «Культурология. Психология» практического применения знаний в области культуры и межнациональных отношений; самостоятельного постижения богатства ценностей мировой культуры для совершенствования и профессионального роста. самостоятельно анализировать, критически политически мыслить, вырабатывать гражданскую позицию, формировать свой собственный подход в познании и оценке факторов, событий и явлений в политической жизни. по дисциплине «Политология .Социология» навыками применения понятий с определенным содержанием; Основные этапы становления и развития социологии ; Социальные факты и социальная информация. Общество и социальные взаимодействия; Предмет социологии образования. Социологическое изучение средств массовой информации и коммуникации. Самостоятельно анализировать, критически политически мыслить, вырабатывать гражданскую позицию, формировать свой собственный подход в познании и оценке факторов, событий и явлений в политической жизни. по дисциплине « Экономика, право и финансы в предпринимательстве» Применение базовых экономических знаний при принятии предпринимательских решений. Владение инструментами финансового планирования и анализа денежных потоков. Использование методов оценки доходности и рисков по вкладам, кредитам и инвестициям. Составление и корректировка личного и корпоративного финансового плана. Применение правовых норм в сфере предпринимательской деятельности и финансовых отношений. Анализ и выбор кредитных, инвестиционных и накопительных продуктов с учётом условий и рисков. Оценка эффективности предпринимательских проектов и принятие решений по их финансированию. Использование современных цифровых сервисов и инструментов для управления финансами и документооборотом. по дисциплине «Социальная инклюзия» -аналитические – систематизация и интерпретация данных о социальных барьерах и практиках инклюзии; коммуникативные – ведение профессионального диа-		

		логга и социокультурно чувствительного взаимодействия с различными группами населения; проектные и управленческие – разработка, планирование и оценка эффективности инклюзивных программ и инициатив; этические и аксиологические – интеграция принципов прав человека, социальной справедливости и равенства возможностей в профессиональную деятельность; технологические – использование ассистивных технологий и цифровых инструментов для обеспечения доступности среды и услуг.			
История Казахстана, 5 кредитов, государственный экзамен, 4 года	Предмет и задачи курса «История Казахстана»; древнейшие этапы заселения территории Казахстана; эпоха бронзы и раннего железа (андроновская и скифо-сакская культуры); государственные объединения древних тюрков; средневековые государства на территории Казахстана (Тюркский каганат, Караханиды, Кыпчаки и др.); Золотая Орда и казахские улусы; образование и развитие Казахского ханства; Казахстан в составе Российской империи: социально-экономические и политические изменения; национально-освободительное движение XIX – начала XX вв.; Казахстан в годы революций и Гражданской войны; индустриализация, коллективизация и их последствия; Казахстан в годы Великой Отечественной войны; послевоенное развитие и социалистическая модернизация; декабрьские события 1986 года и их значение; Казахстан на пути к независимости; становление суверенного государства и политика первых лет независимости; современный Казахстан: реформы, интеграция и национальные приоритеты.	Знать: - основные векторы развития Казахстана; - явления исторических процессов; - области применения исторический знаний по специальности. Уметь: - анализировать события в рамках изученной дисциплины; - объективно и всесторонне осмысливать имманентные особенности современной казахстанской модели развития.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Курс школьной истории	Социология. Политология. Культурология.Психология
Философия - 5 кре-	Предмет, задачи и функции фи-	Знать:	Лекции, прак-	Курс школьной	Основы научных

дитов, экзамен, 4 года	лософии; происхождение философии и её место в культуре; основные этапы развития мировой философской мысли (древневосточная, античная, средневековая, философия Нового времени, современная философия); основные направления и школы философии (материализм, идеализм, диалектика, позитивизм, экзистенциализм и др.); онтология: учение о бытии; гносеология: теория познания и истины; философская антропология: человек и его сущность; социальная философия: общество, культура, цивилизация; философия науки и техники; философия истории и прогресса; этика и эстетика как разделы философии; религия и философия: взаимосвязь и различия; философия в Казахстане и ее особенности; современные философские проблемы и глобальные вызовы человечеству.	- основные векторы развития Казахстана; - явления исторических процессов; - области применения исторический знаний по специальности. Уметь: - анализировать решаемые философские задачи и работы; - решать задачи прикладной философии	тические, СРО, СРОП	истории, географии, живописи. Культурология. Психология	исследований
Культурология. Психология - 5 кредита, экзамен, 4 года	Введение в психологию и культурологию, их предмет и методы; психика человека, её структура и функции; познавательные процессы: ощущение, восприятие, внимание, память, мышление, воображение; эмоции, чувства и воля; личность: структура, развитие, социализация; психология общения и поведения; мотивация и регуляция деятельности; психические состояния и стресс; культура как социальное явление, её типология и функции; исторические этапы разви-	Знать: основные законы и разделы культурологи и психологии; явления культурных процессов; области применения психологии по специальности. Уметь: анализировать решаемые культурные задачи и психологические работы; решать задачи прикладной психологии.	Лекции, практические, СРО, СРОП	История Казахстана, Антикоррупционная культура, Социология. Политология	Социальная инклюзия, Философия

	тия мировой культуры, национальные и этнические культуры; духовная и материальная культура; взаимодействие культуры и личности; традиции и инновации в культурном развитии; культура Казахстана и её особенности; глобализация и современные культурные процессы; роль психологии и культуры в формировании мировоззрения и национальной идентичности.				
Социология. Политология - 3 кредита, экзамен, 4 года	Введение в социологию и политологию, их предмет, задачи и методы; общество как социальная система и структура; социальные институты и процессы; социальная стратификация и мобильность; личность и социализация в обществе; культура и социальные нормы; социальные группы, коллективы и межгрупповые отношения; власть, её источники и формы; государство и его функции; политические системы и режимы; политические институты: партии, движения, парламенты; избирательные системы и политическое участие; идеологии и политическая культура; международные отношения и мировая политика; глобализация и её социально-политические последствия; социологические и политологические исследования в Казахстане; современные социальные и политические процессы, тенденции и вызовы.	Знать: основные законы и разделы социологии и политологии; явления социальных процессов; области применения политики по специальности. Уметь: анализировать решаемые социальные задачи и политические работы; решать задачи прикладной политологии.	Лекции, практические, СРО, СРОП	История, география в объеме школьной программы, Культурология, Психология	Социальная инклюзия Философия

Экономика, право и финансы в предпринимательстве 3 кредита, экзамен, 4 года	Рынок, спрос и предложение, конкуренция. Государственное регулирование экономики. Предпринимательская деятельность. Понятие, субъекты, виды. Создание бизнеса: идея, бизнес-план, регистрация. Управление финансами компании. Налогообложение и отчетность. Личные финансы: доходы, расходы, бюджет. Банковские услуги: кредиты, депозиты, платежные системы. Инвестиции: акции, облигации, фонды, пенсионные накопления. Страхование. Цифровая финансовая грамотность. Финансовая безопасность: мошенничество, киберриски. Правовые системы и источники права. Гражданское, трудовое, налоговое и предпринимательское право. Защита прав потребителей и интеллектуальной собственности.	Знать: основные инструменты накопления, инвестирования, кредитные продукты банков и микрофинансовых организаций, их особенности, сопутствующие риски и способы управления ими. Уметь: выбирать инструменты накопления и инвестирования, исходя из степени риска и возможности его минимизации; оценивать будущие денежные потоки по вкладам, кредитам, иным финансовым инструментам; составлять личный финансовый план	Лекции, практические, СРО, СРОП	Антикоррупционная культура, Социология. Политология	Экономика и организация производства, Устойчивое развитие
Социальная инклюзия 3 кредита, экзамен, 4 года	Теоретические основы социальной инклюзии. Группы, подверженные риску социальной эксклюзии. Барьеры социальной инклюзии. Инклюзивные практики и технологии. Роль государства, бизнеса и НКО в социальной инклюзии. Оценка эффективности инклюзивных программ.	Знать: - современные концептуальные подходы к социальной инклюзии (медицинская, социальная, правозащитная, био-психо-социальная модели); - международно-правовые акты и стратегические документы (Конвенция ООН о правах инвалидов, Цели устойчивого развития ООН, декларации и рекомендации ВОЗ, ЮНЕСКО); - законодательство Республики Казахстан, регламентирующее вопросы социальной инклюзии (Социальный кодекс РК, Концепция развития инклюзивной политики до 2030 года, Закон РК «Об образовании» с поправками по инклю-	Лекции, практические, СРО, СРОП	Социология. Политология, Психология. Культурология	Производственная практика

		зии, нормативные акты в области здравоохранения и социальной защиты); - типологию барьеров социальной инклюзии (физические, институциональные, информационные, культурные, экономические) и механизмы их преодоления; - специфику реализации инклюзивных практик в системе здравоохранения, трудоустройства и инженерных решений в казахстанском контексте. Уметь: - проводить критический анализ кейсов и эмпирических данных, связанных с обеспечением социальной инклюзии;			
		- проектировать и адаптировать медицинские и инженерные программы и технологии в соответствии с принципами инклюзии; - применять международные и национальные стандарты социальной инклюзии в профессиональной и исследовательской деятельности; - разрабатывать рекомендации по совершенствованию социальной медицинской среды с учётом потребностей уязвимых групп;			
Модуль 2 – Общеэкологический Ответственный – ст. преподаватель магистр Кузьмина Н.А.		Навыки: по дисциплине «Экология и БЖД» Проведение экологического анализа и мониторинга состояния окружающей среды (воздуха, воды, почвы, биоты). Владение методами оценки воздействия хозяйственной и промышленной деятельности на экосистемы и здоровье населения. Умение применять нормативные документы и стандарты в области экологии, охраны труда и безопасности жизнедеятельности. Идентификация, классификация и анализ опасных и вредных произ-			

		водственных факторов. Владение методами разработки и реализации мероприятий по снижению техногенной нагрузки и повышению экологической устойчивости территорий. Организация безопасного поведения в условиях чрезвычайных ситуаций (ЧС природного, техногенного и социального характера). Владение практическими методами прогнозирования развития чрезвычайных ситуаций и оценки их последствий. Работа с индивидуальными и коллективными средствами защиты, оказание первой помощи пострадавшим.			
Экология и БЖД 3 кредита, экзамен, 4 года	Экология и проблемы современной цивилизации. Стратегия, цели, принципы и экологические аспекты устойчивого развития. Экологическая политика Республики Казахстан. Природные и производственные опасности. Методика оценки возможного ущерба при техногенных катастрофах. Устойчивость, организационные основы проведения спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях. Влияние технологических процессов на окружающую среду. Экологические аспекты инженерной деятельности.	Знать: основные закономерности взаимодействия живых организмов со средой обитания, потока энергии и круговорота веществ; принципы функционирования экосистем и биосферы; основы охраны природы и рационального природопользования; последствия антропогенной деятельности и принципы устойчивого развития; основные природные и техногенные опасности и методы защиты от них. Уметь: анализировать природные и антропогенные экологические процессы и пути их регулирования; применять принципы устойчивого развития в профессиональной деятельности; выявлять и оценивать опасные факторы в окружающей среде и разрабатывать меры защиты.	Лекции, практические, СРО, СРОП	химия, биология, география и математика (в объеме школьной программы).	Устойчивое развитие
Модуль 3 – Языковой 1 Ответственный за модуль – преподаватель Жексембаева Б.А.		Навыки: Уметь свободно выражать свои мысли на казахском языке, понимать их в работе с текстом, находить и использовать необходимую информацию. Необходимо уметь правильно читать, расставлять акценты, грамотно строить диалоги в соответствии с заданными ситуациями, темой, составлять описания, сообщения по каждой теме, диктант, небольшое изложение, грамотно писать произведения с точки зрения орфографии, грамматики.			

		Необходимо применять на практике методы и приемы профессионального казахского языка. Навыки: Работы методами и приемами структурно-семантического и смысло-лингвистического анализа научного текста; понимания, как развивается информация текста, строится его логико-композиционную основу; извлечения из текста необходимой информации, ее описания, обобщения и интерпретирования с целью использования в процессе учебно-профессионального, делового и повседневного общения. Применения казахского (русского) и иностранного языка практически в профессиональной деятельности.			
Қазақ тілі – 10 кредитов, емтихан, 4 жылы	Введение в курс казахского языка; фонетика и орфоэпия казахского языка; орфография и правила письма; лексика и словообразование; морфология: имя существительное, прилагательное,	Знать фонетика: основные правила чтения и произнесения букв, алфавита и буквосочетаний в речевом потоке; орфография: написание букв и буквосочетаний, соответствующих определен-	Практические занятия, СРО, СРОП	Казахский язык (школьная программа)	Использование профессионально-делового, профессионально-официального направления в будущей трудовой деятельности
	местоимение, числительное, глагол и их формы; синтаксис: словосочетание и простое предложение; виды сложных предложений; культура устной и письменной речи; развитие навыков аудирования, чтения, письма и говорения; профессионально-ориентированная лексика и терминология; навыки перевода и двуязычного общения; речевые ситуации в учебной и профессиональной сфере; деловое и официальное общение на казахском языке; подготовка и презентация устных и письменных сообщений; современный казахский язык и его роль в образовании и обществе.	ным звукам, орфографические соответствия наиболее частотным лексико-грамматическим признакам базового языка; - лексика: словообразовательные модели, контекстуальные значения многозначных слов, термины и лексические конструкции подъязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; - грамматика: наиболее частотные специфические грамматические явления базового и естественно-гуманитарного и технического подъязык Уметь применять: - чтение: читать тексты по специальности со словарем, находить заданную информацию, передавать содержание прочитанного; - письмо: заполнить бланк, написать небольшое письмо личного или делового характера; - аудирование: понимать высказывания на русском языке; - говорение: излагать свои мысли и вы-			

		сказываться на русском языке соответственно речевым нормам языка, задавать вопросы и отвечать на них, поддерживать беседу на русском языке в объеме изученной тематики, адекватно употребляя коммуникационные реплики, пересказывать содержание прочитанного, услышанного, владеть терминологическим языком специальности, уметь пользоваться им в типовых ситуациях.			
Русский язык – 10 кредитов, экзамен, 4 года	Введение в курс русского языка и его роль в профессиональной подготовке; фонетика и орфоэпия современного русского языка; орфография и пунктуация; лексика и фразеология; морфология: имя существительное, прилагательное, местоимение, числительное, глагол и служебные части речи; синтаксис: словосочетание и простое предложение; сложные предложения и их виды; развитие навыков устной и письменной речи; культура речи и стилистика; нормы современного русского литературного языка; научный, официально-деловой и публицистический стили; работа с профессионально-ориентированной лексикой; подготовка и оформление устных и письменных сообщений; деловое общение на русском языке; двуязычие и межкультурная коммуникация; современный русский язык в образовательной и профессиональной сфере.	Знать: - фонетика: основные правила чтения и произнесения букв, алфавита и буквосочетаний в речевом потоке; - орфография: написание букв и буквосочетаний, соответствующих определенным звукам, орфографические соответствия наиболее частотным лексико-грамматическим признакам базового языка; - лексика: словообразовательные модели, контекстуальные значения многозначных слов, термины и лексические конструкции подъязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; - грамматика: наиболее частотные специфические грамматические явления базового и естественно-гуманитарного и технического подъязыков. Уметь применять: - чтение: читать тексты по специальности со словарем, находить заданную информацию, передавать содержание прочитанного; - письмо: заполнить бланк, написать небольшое письмо личного или делового характера; - аудирование: понимать высказывания	Практические, СРО, СРОП	Русский язык в объеме школьной программы	Использование профессионально-делового, профессионально-официального направления в будущей трудовой деятельности

		на русском языке; - говорение: излагать свои мысли и высказываться на русском языке соответственно речевым нормам языка, задавать вопросы и отвечать на них, поддерживать беседу на русском языке в объеме изученной тематики, адекватно употребляя коммуникационные реплики, пересказывать содержание прочитанного, услышанного, владеть терминологическим языком специальности, уметь пользоваться им в типовых ситуациях.			
Модуль 4 – Языковой 2 Ответственный за модуль – преподаватель Жексембаева Б.А.		Навыки: по дисциплинам «Иностранный язык» применения разговорно-бытовой речи и языка специальности для активного применения иностранного языка, как в повседневном, так и в профессиональном общении			
Иностранный язык – 10 кредитов, экзамен, 4 года	Введение в курс иностранного языка и его роль в профессиональной подготовке; фонетика и орфоэпия иностранного языка; основы грамматики: части речи, времена глагола, построение предложений; лексика повседневного общения; развитие навыков аудирования, чтения, письма и устной речи; диалогическая и монологическая речь; работа с учебными и аутентичными текстами; речевые ситуации в быту и учебной деятельности; культура устной и письменной речи; основы академического письма; профессионально-ориентированная лексика по специальности; деловое и официальное общение на иностранном языке; основы перевода и межкультурной коммуникации; подготовка устных презентаций и письменных сообщений; со-	Знать: - фонетика: основные правила чтения и произнесения букв, алфавита и буквосочетаний в речевом потоке; - орфография: написание букв и буквосочетаний, орфографические соответствия наиболее частотным лексико-грамматическим признакам базового языка; лексика: словообразовательные модели, контекстуальные значения многозначных слов, термины и лексические конструкции подъязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; - грамматика: наиболее частотные специфические грамматические явления базового и естественно-гуманитарного и технического подъязыков. Уметь: - читать тексты по специальности со словарем, находить заданную информацию, передавать содержание прочитанного; - заполнить бланк, написать небольшое	Практические, СРО, СРОП	Иностранный язык в объеме школьной программы	Профессиональный иностранный

	временные методы изучения иностранного языка и использование цифровых технологий.	письмо личного или делового характера; - переводить тексты по специальности с иностранного языка на родной с использованием словаря в соответствии с нормами языка перевода; - понимать высказывания на иностранном языке; - излагать свои мысли и высказываться на иностранном языке соответственно речевым нормам языка, задавать вопросы и отвечать на них, поддерживать беседу на иностранном языке в объеме изученной тематики, адекватно употребляя коммуникационные реплики, пересказывать содержание прочитанного, услышанного, владеть терминологическим языком специальности, пользоваться им в типовых ситуациях.			
Профессиональный иностранный язык - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Использование лексического материала и специальной терминологии. Особенности перевода технических текстов. Составление аннотации к тексту научного характера. Составление и оформление деловых бумаг профессионального характера. Использование иностранного языка в речевых профессионально-ориентированных ситуациях общения, в профессиональной иноязычной среде с осознанием потребности применения соответствующих речевых образцов и тактики речевого профессионального поведения. Использование аргументированных языковых средств	Знать: - профессиональную лексику и терминологию; - специфику устной и письменной речи в сферах профессионального, научного, общественно-политического общения; - стилистические особенности словарного состава иностранного языка в сфере профессионального общения. Уметь: - строить устные и письменные высказывания по своей специальности в различных ситуациях профессионального общения; - поддерживать беседу, связанную со специальностью, вступать в диалог и диспут, дискуссию; - владеть навыками перевода текстов по специальности; - анализировать литературу по своей специальности; - составлять и оформлять деловые бума-	Практические, СРО, СРОП	Иностранный язык	Дипломирование

		ти профессионального характера.			
Модуль 5 – Математический Ответственный за модуль – к.ф-м.н Шалдыкова Б.А.		Навыки: использования изученных математических методов для построения эффективных алгоритмов и использования пакетов прикладных программ, постановки математических задач; подбора подходящих математических методов и алгоритмов решения задачи; применения для решения задачи численных методов с использованием современной вычислительной техники; проведения качественных математических исследований; выработки на основе проведенного математического анализа практических рекомендаций.			
Математика 1 – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Элементы линейной и векторной алгебры. Основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	Знать: - основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; - основные понятия и методы математического анализа. Уметь: - выполнять действия над матрицами;	Лекции, практические, СРО, СРОП	Алгебра, геометрия в объеме школьной программы	Математика 2. ТОЭ, Электроника, Промышленная электроника
		вычислять определитель; - решать и исследовать системы линейных уравнений; - производить действия над векторами; - составлять уравнения прямых и плоскостей; - выполнять действия над комплексными числами; - вычислять пределы функций; - дифференцировать и интегрировать функции.			
Математика 2 – 4 кредита, экзамен, 4 года	Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференцирование функций нескольких переменных. Кратное интегрирование функций. Теория рядов. Теория дифференциальных уравнений.	Знать: - основные понятия и методы математического анализа; - основы теории дифференциальных уравнений и рядов. Уметь: - вычислять определенный интеграл; - находить частные производные; - решать дифференциальные уравнения; - исследовать ряд на сходимость.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Алгебра, геометрия в объеме школьной программы, Математика 1	ТОЭ, Электроника, Промышленная электроника
Модуль 6 – Правовой Ответственный за модуль – к.п.н. Тажибаев Р.Х.		анализ законодательной источниковой базы с последующим правильным определением отраслевой принадлежности тех или иных правоотношений; оперирования нормами права при конструировании логической взаимосвязи научно-обоснованных аргументов в пользу теоретико-правовой точки зрения в пределах неюридической проблемы; принятия решений и совершения юридических действий в			

		точном соответствии с законодательством Республики Казахстан.			
Антикоррупционная культура - 3 кредита, экзамен, 4 года	Основные понятия антикоррупционной культуры. Принципы добропорядочности. Типы юридических задач и методы их решения. Антикоррупционное законодательство для защиты прав и законных интересов. Сравнение антикоррупционной культуры различных стран. Новые механизмы развития антикоррупционной культуры. Анализ причин и условия коррупции в современном мире.	Знать: понятийно-логического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать юридические задачи. Уметь: анализировать решаемые юридические задачи и работы; решать задачи прикладной юриспруденции.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Философия, Социология Политология Культурология Психология.	Дисциплины по специальностям в зависимости от траектории обучения.
Модуль 7 – Естественный Ответственный за модуль – преподаватель, магистр Жусупов К.С.		Навыки: специалиста, требующего определенных знаний, умений и практических навыков, приобретенных в результате специальной подготовки и подтверждаемых соответствующими документами об образовании			
Физика 1 – 3 кредита, экзамен, 4 года	Современные представления об окружающем мире и состоянии научно-технического прогресса. Основные понятия физики. Фундаментальные законы физики. Теории классической и современной физики. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. Постановка экспериментальных исследований в физике.	Знать: основные законы и разделы физики; явления физических процессов; области применения физики по специальности. Уметь: анализировать решаемые задачи и лабораторные работы; решать задачи физики.	Лекции, лабораторные, практические, СРО, СРОП	Математика и физика в объеме школьной программы	Физика 2, Дисциплины по специальности
Физика 2 – 5 кредита, экзамен, 4 года	Оптика. Квантовая физика. Элементы физики атомного ядра. Методы экспериментальных исследований различных физических явлений. Моделирование физических ситуаций. Анализ модели физического явления с указанием границы применения. Решение физических задач как основы профессиональных проблем.	Знать: основные законы и разделы физики; явления физических процессов; области применения физики по специальности. Уметь: анализировать решаемые задачи и лабораторные работы; решать задачи физики.	Лекции, лабораторные, практические, СРО, СРОП	Математика и физика в объеме школьной программы, физика 1	Дисциплины по специальности

Модуль 8 – Механика и материаловедение Ответственный за модуль – ст. преподаватель, магистр Шинкевич Т.А.		Навыки: проведения структурного, кинематического и динамического анализа механизмов и машин; синтеза механизмов и машин, применяемых по данной ОП;			
Теория машин и механизмов – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основные понятия, классификация и структура механизмов. Простейшие механизмы и кинематические пары. Степень подвижности и структурный анализ механизмов. Планетарные и пространственные механизмы. Кинематический анализ механизмов. Геометрия движения звеньев механизма. Скорости и ускорения в механизмах. Силовой анализ механизмов. Уравнения динамики механизмов. Законы движения машин. Балансировка вращающихся и поступательно движущихся масс. Механизмы преобразования движения. Механизмы с гибкими связями. Основы проектирования машин и механизмов. Современные направления развития теории машин и механизмов.	Знать: – основы построения механизмов и машин; – методы структурного, кинематического и динамического анализа и синтеза механизмов; – формулировки основных понятий, теорем, принципов теории механизмов и машин. Уметь: – составлять кинематические схемы механизмов и машин; – проектировать рациональные схемы механизмов; – выполнять кинематические исследования графическим и аналитическим методами для различных механизмов (зубчатых, планетарных, рычажных и т.д.); – составлять динамические модели машин и механизмов; – выполнять динамический анализ различных механизмов и машин; – выполнять метрический синтез механизмов (рычажных, зубчатых, кулачковых и т.д.); – проводить экспериментальные исследования кинематики и динамики машин и механизмов; – определять качественные характеристики машин и механизмов и делать заключения о их работоспособности	Лекции, практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика 1,2	Автоматизированный электропривод, Электрический привод мехатронных и робототехнических систем, Основы гидро и пневмоатоматики/Гидро- и пневмопривод робототехнических комплексов,
Модуль 9 – Графика, Web технологии Ответственный за модуль – ст. преподаватель Штыкова И.В.		Навыки: практической работы с чертежными инструментами; чтения изображения предметов, чертежей деталей и сборочных единиц средней сложности; выполнения эскизов и рабочих чертежей деталей, сборочных чертежей и чертежей общего вида; измерения деталей и простановки размеров; использова-			

		ние информационно-справочных материалов и источников; работы на компьютере в интерактивном режиме; практической работы с графическими системами.			
Компьютерная графика и 3D визуализация – 3 кредита, экзамен, 4 года	Основы компьютерной графики. Цвет в компьютере. Форматы графических файлов. Классификация алгоритмов компьютерной графики. Удаление невидимых линий и поверхностей. Разложение в растр простейших кривых. Двумерное отсечение. Построение реалистических изображений. Двумерные преобразования. Интерполяция и аппроксимация кривых и поверхностей. Современные графические системы. Библиотека OpenGL.	Знать: способы представления графической информации и модели представления цвета, особенности работы в графических редакторах Corel Draw и Photoshop Уметь: работать с инструментами создания, редактирования объектов в Corel Draw и Photoshop	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Школьная программа информатики	Основы САПР/ 3D - Моделирование,
Модуль 10– Электротехника и электропривод Ответственный за модуль – преподаватель Галанин А.О.		Владеть знаниями качественных и количественных сторон процессов, происходящих в различных электротехнических устройствах Иметь представление о практических реальных промышленных электроприводах и закрепить полученные знания об основных закономерностях, свойственных сложным электрическим системах			
Теоретические основы электротехники - 5 кредитов, 4 года	Основные понятия и законы электротехники. Законы Кирхгофа и методы расчёта электрических цепей. Линейные электрические цепи постоянного тока. Линейные электрические цепи синусоидального тока. Комплексный метод расчёта цепей переменного тока. Режимы работы трёхфазных электрических цепей. Магнитные цепи и электромагнитные процессы. Переходные процессы в линейных электрических цепях. Установившиеся и переходные процессы в цепях с реактивными элементами. Частотные характеристики электрических цепей. Четырёхполюсники и их пара-	Знать: методы расчёта установившихся и переходных процессов в линейных электрических цепях, методы расчёта симметричных и несимметричных режимов в трёхфазных цепях, методы расчёта цепей с несинусоидальными источниками питания; методы расчета установившихся и переходных процессов в линейных электрических цепях; основные уравнения и характеристики цепей с распределенными параметрами; методы анализа нелинейных электрических и магнитных цепей; основные соотношения, описывающие электромагнитные поля. Уметь: рассчитывать установившиеся и переходные процессы в линейных электрических цепях; навыки расчёта симмет-	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Математика, Физика	Электротехнические и конструкционные материалы, Материаловедение, Автоматизированный электропривод, Электрический привод мехатронных и робототехнических систем, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления

	параметры. Нелинейные электрические цепи. Основы теории электромагнитного поля. Энергетические соотношения в электрических цепях. Теоретические основы преобразования электрической энергии.	ричных и несимметричных режимов в трёхфазных цепях; навыки расчёта цепей с несинусоидальными источниками питания; навыки расчета установившихся и переходных процессов в линейных электрических цепях.			
Модуль 11 – Теория автоматического управления Ответственный за модуль – ст. преподаватель Шинкевич Т.А.		Навыки: Иметь навыки выполнять расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию автоматических систем с широким использованием средств современной компьютерной техники			
Линейные системы автоматического регулирования – 5 кредитов, 4 года	Основные понятия и классификация систем автоматического регулирования. Структурные схемы линейных систем регулирования. Математические модели динамических систем. Передаточные функции и их свойства. Переходные процессы в линейных системах. Характеристики звеньев автоматических систем. Типовые динамические звенья и их параметры. Методы анализа линейных систем в временной области. Методы анализа линейных систем в частотной области. Устойчивость линейных систем автоматического регулирования. Критерии устойчивости (алгебраические и частотные). Качество процессов регулирования и показатели качества. Методы коррекции линейных систем. Регуляторы и их типовые законы регулирования. Примеры линейных систем автоматического регулирования в технике.	Знать: - роль и место автоматических систем в задачах автоматизации технических объектов и производств; - историю развития дисциплины; - основные принципы и схемы автоматического управления, основные типы систем автоматического управления (САУ), их математическое описание и основные задачи исследования; - роль, содержание и методы линейной теории систем; методы пространства состояний и комплексной области; - фундаментальные математические основы анализа процессов в линейных системах, в частности, методы линейной алгебры, теории матриц, дифференциальных уравнений, интегральных преобразований и теории функции комплексного переменного. Уметь: - применять математические методы для анализа общих свойств линейных систем, на этой основе владеть методами анализа и синтеза линейных систем автоматического управления; - выполнять расчетные работы по анализу устойчивости и качества систем, синтезу параметров и корректирующих зве-	Лекции, практические, лабораторные, СРО, СРОП	Математика, Физика.	Проектирование систем автоматизации, Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дискретные системы управления/ Цифровые системы автоматического управления

		ниев по заданным требованиям к качеству функционирования систем.			
Нелинейные системы автоматического регулирования – 5 кредитов, 4 года	Основные понятия и классификация нелинейных систем. Математические модели нелинейных динамических систем. Структурные особенности нелинейных САР. Линеаризация и методы эквивалентных преобразований. Фазовые траектории и фазовые портреты систем. Методы анализа устойчивости нелинейных систем. Метод Ляпунова и его приложения.	Знать: - роль и место автоматических систем в задачах автоматизации технических объектов и производств; - историю развития дисциплины; - основы теории нелинейных систем: методы математического описания и моделирования, важнейшие свойства, типы нелинейных систем; - методы исследования устойчивости, точности периодических режимов и переходных процессов в нелинейных системах;	Лекции, практические, лабораторные, СРО, СРОП	Математика	Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дискретные системы управления/ Цифровые системы автоматического управления
	Автоколебательные процессы и их характеристика. Методы гармонической линеаризации. Частотные методы исследования нелинейных систем. Критерии устойчивости нелинейных систем. Качество процессов регулирования в нелинейных САР. Методы коррекции и компенсации нелинейностей. Примеры нелинейных систем автоматического регулирования. Современные направления анализа и синтеза нелинейных систем.	- основы теории дискретных систем: методы математического описания, исследования устойчивости и качества регулирования; - методы машинного анализа и синтеза нелинейных систем автоматического управления. Уметь: - применять математические методы для анализа общих свойств нелинейных систем на этой основе владеть методами анализа и синтеза нелинейных систем автоматического управления; - выполнять расчетные работы по анализу устойчивости, точности и качества нелинейных систем, синтезу структуры и параметров регулятора по заданным требованиям к качеству функционирования систем; - выполнять основные расчетные работы по исследованию нелинейных систем автоматического управления; - выполнять основные расчетные работы по исследованию дискретных систем автоматического управления;			

		- выполнять анализ и синтез нелинейных систем автоматического управления с применением современных программных продуктов на ЭВМ, - самостоятельно применять в своей работе новые достижения теории автоматического управления			
Модуль 12 – Стандартизация : Ответственный за модуль – ст. преподаватель Юнисова С.А.		Навыки: использования фундаментальных знаний в области электроники, механики, программного обеспечения и ряда других дисциплин на практике.			
Метрология, стандартизация и сертификация (Бережливое производство) – 3 кредита, экзамен, 4 года	В программе рассматриваются виды измерений, средства измерений, погрешности, уровни и виды стандартов, формы сертификации, оценка соответствия, законодательные основы технического контроля. Освещаются принципы бережливого производства, методы повышения эффективности, статистический контроль и анализ причин несоответствий. Дисциплина имеет междисциплинарные связи с инженерными науками, управлением качеством, экономикой и цифровыми технологиями контроля.	Знать: - теорию, средства и виды измерений, метрологическое обеспечение стандартизации и сертификация, средства и виды измерений, схемы прямых и косвенных - измерений, источники и классификация погрешностей, государственную систему стандартизации, международные стандарты; принципы стандартизации, принципы стандартизации в инновационной сфере, лицензирование; - идеологию, методы и способы «Всеобщего обслуживания оборудования», необходимо постоянно поддерживать работоспособность оборудования для того, чтобы обеспечить непрерывные производственные процессы. Уметь: - использовать стандарты и другие нормативные документы по обеспечению качества выполняемых работ; - планировать и выполнять метрологические и сертификационные испытания; - качественно организовывать и контролировать рабочее место, либо рабочее пространство на основе принципов «Системы организации рабочего места»; - управлять производством с подключе-	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Математика, Физика	Элементы и устройства автоматизации/ Технические средства систем управления, Дипломное проектирование

		ние всего персонала и применять набора правил, действий и процедур, которые нацелены на нахождение и устранение потерь; - документировано описывать «Стандартные операционные карты» и формализовать процедуры, либо процессы в работе всей организации; - применять инструмент анализа «Стандартизированная работа» для осмысления потерь в процессе различных процессов; - добиваться наивысшее уровня качества продукции в любое время на протяжении всего производственного процесса и			
		без дальнейшего контроля качества, а также хорошо знать инструменты «Встроенного качества»; - визуально изображать материальный и входящие в него информационные потоки в процессе создания ценности при движении материалов по процессам от поставщика до потребителя, знать основные инструмент «Картирование потока создания ценности»;			
Модуль 12 – Проектирование Ответственный за модуль – магистр, ст. преподаватель Шинкевич Т.А.		Навыки: выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию надежных средств робототехнических и мехатронных систем, а также систем автоматизированного управления с соблюдение техники безопасности и охраны труда на производстве			
Охрана труда – 5 кредитов, 4 года	Основы охраны труда и законодательная база. Государственное управление и надзор в области охраны труда. Организация охраны труда на предприятии. Права и обязанности работников и работодателей в сфере охраны труда. Производственная санитария и гигиена труда. Микроклимат и освещённость рабочих	Знать: охрану труда, основные законодательные акты и нормативы по охране труда, методы оценки условий труда и анализа причин производственного травматизма и профессиональных заболеваний, сведения о пожаре и авариях, об опасных и вредных производственных факторах, методы и средства борьбы с ними на объектах.	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Экология и БЖД	При организации дипломного проектирования

	ультразвук на производстве. Электробезопасность в автоматизированных системах. Пожарная безопасность и взрывозащита. Безопасность при эксплуатации оборудования и технических систем. Средства индивидуальной и коллективной защиты. Организация безопасных условий труда при автоматизации производств. Анализ и предупреждение производственного травматизма. Расследование несчастных случаев и профессиональных заболеваний. Современные направления и системы управления охраной труда.	вести самостоятельную работу по организации безопасности и здоровых условий труда на производстве и защиту при чрезвычайных ситуациях			
Модуль 14 – Научные исследования Ответственный за модуль – к.т.н. Алтынбаева Г.К.		Навыки: по дисциплине «Основы научных исследований» формирование базовой системы знаний в области научных исследований: правила работы с источниками информации (нормативными правовыми актами, судебной практикой, архивными материалами, специальной литературой, учебниками и учебными пособиями, периодической печатью, интернет-источниками); подходы к проектированию основных видов научных работ; постановка целей и задач исследования; разработка методологической базы научной работы; формулировка выводов; основы научной этики. Также пособие направлено на формирование навыков творческой научно-исследовательской деятельности в процессе усвоения знаний о науке вообще и безопасности жизнедеятельности в частности. Знаний об этапах научного исследования, начиная с выбора темы и завершая обработкой рукописи, о научной этике, а также навыков решения других вопросов, связанных с первым исследовательским опытом			
Основы научных исследований – 3 кредита, экзамен, 4 года	Основы научного познания и творчества. Элементы научного исследования. Гипотеза научного исследования. Этапы научного исследования. Основные источники научной информации. Поиск источников научной информации. Методы исследования: понятие, назначение, классификация. Методика и организация	Знать: основные методы исследований; правила оформления научных работ; области применения основ научных исследований; основы проектной деятельности. Уметь: анализировать научные статьи; составлять план научной работы; представлять научную работу.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Основы искусственного интеллекта, Философия	Дисциплины по специальностям в зависимости от траектории обучения.

	кация. Методика и организация эксперимента. Патентоведение. Основные понятия и термины патентоведения. Оформление и рассмотрение заявок на изобретения и открытия.				
Модуль 15 – Социально-экономический Ответственный за модуль – старший преподаватель Акмалова О.А.		Навыки по дисциплине включают способность анализировать механизм функционирования современной экономики и отдельных предприятий, оценивать использование экономических ресурсов и эффективность хозяйственной деятельности, разрабатывать и принимать обоснованные управленческие и производственные решения. Обучающийся должен уметь применять методы экономического анализа и планирования на уровне предприятия, изучать и использовать современные формы организации производства и труда, проводить оценку влияния научно-технического прогресса на экономические показатели предприятия. В результате формируются практические навыки экономического мышления и принятия решений в условиях рыночной экономики.			
Устойчивое развитие, 3 кредита, экзамен, 4 года	Концепция устойчивого развития. Экологический аспект. Экономика устойчивого развития. Социальная составляющая. Политика и управление.	Знать: - сущность, принципы и основные концепции устойчивого развития; - исторические этапы формирования концепции и ее современное значение; - глобальные экологические вызовы и социальные проблемы современности; - цели и задачи Повестки дня в области устойчивого развития (ЦУР-2030); - основы государственной и корпоративной политики в области устойчивого развития; - инструменты «зелёной экономики» и практики экологически чистых технологий. Уметь: - анализировать социально-экономические процессы с позиции принципов устойчивого развития; - оценивать влияние хозяйственной деятельности на экологическую и социальную среду; - использовать индикаторы и методы оценки устойчивости;	Лекции, практические, СРС, СРСП	Экология и БЖД	Экономика и организация производства,

		применять принципы устойчивого развития при разработке управленческих и предпринимательских решений; - формулировать предложения по совершенствованию национальных и региональных стратегий устойчивого развития; - аргументированно отстаивать позицию по вопросам устойчивого развития в профессиональной и научной дискуссии.			
Модуль 16 – Экономический Ответственный за модуль – старший преподаватель Акмалова О.А.		Навыки по дисциплине включают умение анализировать социально-экономические процессы с точки зрения принципов устойчивого развития, оценивать экологические, экономические и социальные последствия хозяйственной деятельности, а также применять индикаторы и методы для оценки устойчивости систем и проектов. Обучающийся способен разрабатывать и обосновывать управленческие решения с учётом экологических и социальных факторов, использовать инструменты «зелёной экономики» и экологически чистые технологии на практике. Кроме того, формируются навыки формулирования предложений по совершенствованию стратегий устойчивого развития на различных уровнях и аргументированного представления и защиты своей позиции по вопросам устойчивого развития в профессиональной среде.			
Экономика и организация производства-3 кредита, экзамен, 4 года	Основные понятия экономики и организации производства; экономические и технологические проблемы отрасли; методы оценки эффективности технических решений и производственных процессов; анализ экономической ситуации и принятие решений; организация и управление производственными процессами на предприятиях; современные подходы к повышению производительности и оптимизации ресурсов.	Знать: основные инструменты накопления, инвестирования, кредитные продукты банков и микрофинансовых организаций, их особенности, сопутствующие риски и способы управления ими. Уметь: выбирать инструменты накопления и инвестирования, исходя из степени риска и возможности его минимизации; оценивать будущие денежные потоки по вкладам, кредитам, иным финансовым инструментам; составлять личный финансовый план.	Лекции, практические, СРС, СРСП	Экономика, право и финансы в предпринимательстве, Устойчивое развитие	Дипломирование
Модуль 17 – Цифровой Ответственный за модуль – доцент Стаценко Л.Г.		Навыки: – построения алгоритмов и программ для решения конкретных задач на основании принципов структурного программирования; проектирования и реализации эффективных систем хранения и обработки данных на основе полученных знаний; построения приложений на основе принципов объектно-ориентированного программирования, практического применения инструментальных			

		средств визуального проектирования – языки программирования, типов данных, операций, операторов языка программирования С, разработки программ с использованием подпрограмм, стандартных модулей, стиля программирования, показателей качества программирования, методов отладки и испытания программ, организации памяти и адресации, разработки программ с использованием указателей, особенностей программирования на языке С++ – практические навыки по работе с современным программным обеспечением и умению их использовать в предметной области – ознакомление и развите профессиональных навыков и умений администрирования, построения и функционирования баз данных и корпоративных информационных систем на основе технологий компании Oracle. – Языки сценариев -получение знаний, умений и навыков, связанных разработкой современных web-технологий и возможностей для организации web-сложного интерфейса			
Информационно-коммуникационные технологии - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Введение в информационно-коммуникационные технологии (ИКТ); архитектура современных компьютерных систем; операционные системы и прикладное программное обеспечение; основы работы в сетевой среде и интернет-технологии; базы данных и системы управления ими; офисные пакеты и средства автоматизации документооборота; облачные технологии и их применение в образовании и науке; основы алгоритмизации и программирования; информационная безопасность и защита данных; коммуникационные технологии: электронная почта, мессенджеры, видеоконференции; мультимедийные технологии и работа с графикой, аудио и видео; электронное обучение и дистанционные образовательные технологии; социальные сети и цифровая культура; инновационные ИКТ в медицине, науке и промышлен-	Знать: Политику и стратегии внедрения инноваций; цифровая грамотность и образование; мобильное обучение; облачные технологии в образовании; разнообразие учебных платформ Уметь: - реализовывать ИКТ в глобальном обучении, подготовке, переподготовке и повышении квалификации; - работать с базовыми компонентами цифровой грамотности; - применять дорожную карту для мобильного обучения, учебных платформ в обучении, облачных технологий в обучении.	Лекции, лабораторные СРО, СРОП	В объеме школьной программы: информатика, математика и физика.	Основы САПР/ 3D моделирование

	ности, современные тенденции и перспективы развития информационных технологий.				
Основы искусственного интеллекта - 3 кредита, экзамен, 4 года	Основные направления и концепции ИИ. Основные области ИИ: машинное обучение (ML), обработка естественного языка (NLP), компьютерное зрение. Технологии и инструменты: программные инструменты и библиотеки, инженерия данных, разработка и развертывание ИИ-систем. Приложения и этические вопросы: приложения ИИ в различных областях, этика и социальные аспекты ИИ. Междисциплинарные аспекты: междисциплинарные связи ИИ.	Знать: алгоритмы машинного обучения, принципы работы нейронных сетей и глубокого обучения, методы обработки и анализа данных, инструменты и библиотеки для разработки ИИ, основы компьютерного зрения и обработки естественного языка. Уметь: Разрабатывать и обучать модели машинного обучения, выполнять сбор, очистку, трансформацию и визуализацию данных для подготовки к машинному обучению, реализовывать алгоритмы для обработки и анализа изображений и видео, включая задачи классификации изображений, обнаружения объектов и сегментации. Применять конволюционные нейронные сети (CNN) для задач распознавания образов и обработки визуальных данных. Применять методы инженерии данных. Решать практические задачи с использованием ИИ.	Лекции, лабораторные СРО, СРОП	Информационно-коммуникационные технологии	Основы научных исследований, Дипломирование

Каталог профессиональных компетенций бакалавра техники и технологий по ОП «Автоматизация технологических процессов и производств»

Модуль 8 – Механика и материаловедение Ответственный за модуль – ст.преподаватель, магистр Шинкевич Т.А		Навыки: по дисциплине «Электротехнические и конструкционные материалы» - выполнения расчетов применительно к использованию электротехнических и конструкционных материалов; - использования основных металлических и неметаллических материалов в электротехническом производстве, а именно в электрических машинах, аппаратах, станциях и подстанциях. по дисциплине «Материаловедение» - распознавания и классификации конструкционных и сырьевых материалов по внешнему виду, происхождению, свойствам; - подбора материалов по их назначению и условиям эксплуатации для выполнения работ; - выбора и расшифровки марки конструкционных материалов; - определения твёрдости металлов; - определения режимов отжига, закалки и отпуска стали; - подбора способов и режимов обработки металлов (литьём, давлением, сваркой, резанием) для изготовления деталей; - выбора материалов на основе анализа их свойств при проектировании изделий машиностроения.			
Электротехнические и конструкционные материалы - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Фундаментальные основы металловедения и структурно-фазовые превращения в металлических материалах. Неметаллические конструкционные материалы и их эксплуатационные характеристики в технике. Физическая природа электропроводности твёрдых тел и механизмы переноса заряда. Диэлектрические материалы: свойства, виды, области применения и особенности поведения в электрических полях. Электропроводящие материалы и проводники: структура, параметры и критерии выбора. Полупроводниковые материалы: энергетические зоны, свойства и применение в электронике. Магнитные материалы: классификация, внутренние процессы намагничивания и области использования. Основы наноматериаловеде-	Знать: основные электротехнические и конструкционные материалы; их состав, структуру и свойства; области применения в автоматизированных системах; способы защиты материалов от коррозии, перегрева и механических воздействий; нормативные требования к материалам. Уметь: подбирать материалы для узлов и элементов АСУ ТП; применять характеристики материалов при инженерных расчётах; оценивать влияние условий эксплуатации на надёжность материалов; анализировать причины отказов, связанных с материалами; выбирать оптимальные мате-	Лекции, практические, СРО, СРОП	Физика 1 и 2, Теоретические основы электротехник и	Автоматизированный электропривод/Электрический привод мехаторнных и робототехнических систем, Технологические процессы автоматизированных производств/Основы технологии производства, Основы гидро и пневмоатоматики/Гидро- и пневмопривод робото-

	ния и современные нанотехнологии создания функциональных материалов. Полупроводниковые наноструктуры: квантовые ямы, точки, проволоки и их физические принципы работы. Углеродные наноматериалы: графен, фуллерены, нанотрубки и их уникальные свойства и применения	риалы для конкретных технологических задач.			технических комплексов, Монтаж и эксплуатация систем автоматизации/ Монтаж и эксплуатация мехатроники и робототехники.
Материаловедение - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Введение. Строение и свойства материалов. Основы строения и свойства материалов. Физические свойства материалов. Электрические свойства материалов. Проводниковые медь и аллюминий. Характеристики и процессы, протекающие в магнитных материалах. Технически чистое железо и электротехническая сталь. Магнито-мягкие сплавы. Магнитотвердые материалы. Электропроводность диэлектриков. Способы измерения электрических характеристик диэлектриков. Механические, тепловые характеристики и способы их измерений. Физико-химические характеристики электроизоляционных материалов. Фарфоровые изоляторы. Электропроводность полупроводников. Полупроводниковые материалы. Электроугольные материалы и изделия и их свойства. Припои, флюсы, клеи.	Знать: - основные виды конструкционных и сырьевых, металлических и неметаллических материалов; - классификацию, свойства, маркировку и область применения конструкционных материалов, принципы их выбора для применения в производстве; - особенности строения, назначения и свойства различных материалов; - виды обработки различных материалов; - требования к качеству обработки деталей; - виды износа деталей и узлов; - классификацию, свойства и область применения сырьевых материалов; - требования техники безопасности при хранении и использовании различных материалов Уметь: - определять тип магнитных материалов; - выбирать припои и флюсы; - использовать новейшие достижения в электроматериаловедения для развития профессиональных навыков. - анализировать производствен-	Лекции, практические, СРО, СРОП	Физика I и 2, Теоретические основы электротехник и	Автоматизированный электропривод/Электрический привод мехаторнных и робототехнических систем, Технологические процессы автоматизированных производств/Основы технологии производства, Основы гидро и пневмоатоматики/Гидро- и пневмопривод робототехнических комплексов, Монтаж и эксплуатация систем автоматизации/ Монтаж и эксплуатация мехатроники и робототехники.

		ные ситуации; - применять теоретические знания по электротехническим материалам в профессиональном росте.			
Модуль 10 - Электротехника и электропривод Ответственный за модуль –преподаватель Галанин А.О.		Навыки: по дисциплине «Электроника» решения конкретных задач путем выбора оборудования из каталогов или разработки электронных технических средств; выбора контрольно-измерительных приборов для измерений, анализа научно-технической литературы, моделирования работы электронных схем; пользования контрольно-измерительными приборами. по дисциплине «Промышленная электроника»: владения электротехнической терминологией (название, понятие, обозначение, единицы измерения и соотношения между ними); анализа цепей постоянного тока и переменного тока во временно и частотной областях; анализа, расчета и экспериментального исследования; проведения автоматизированного эксперимента в лаборатории. по дисциплине «Автоматизированный электропривод» обоснованного выбора различного электротехнического оборудования для электроприводов постоянного и переменного тока; расчета и выбора элементов автоматизированного электропривода постоянного и переменного тока; наладки и эксплуатации систем автоматизированных электроприводов постоянного и переменного тока производственных установок в различных отраслях промышленности по дисциплине «Электрический привод мехаторнных и робототехнических систем» владения терминологией в области автоматизированного ЭП; поиска информации по ЭП в справочной литературе; применения полученной информации при проектировании и выборе ЭП по дисциплине «Основы гидро и пневмоавтоматики» проектирования объектов профессиональной деятельности с учетом особенностей гидро-и пневмоаппаратов и машин, входящих в проектируемое изделие или комплекс по дисциплине «Гидро- и пневмопривод робототехнических комплексов» - определения эффективного производственно-технологические режима работы объектов робототехники с учетом оптимальных режимов приводимых ими в движение гидравлических устройств или комплексов - решения задач с применением законов жидкости, находящейся в состоянии покоя и движения. - определения основных параметров объемного гидропривода и пневмо-привода по гидравлическим и пневматических схемам.			
Электроника - 5	Вспомогательные, пассивные элементы	Знать устройство полупроводни-	Лекции,	Физика 1 и 2,	Автоматизиро-

кредита, экзамен, 4 года	электронных схем. Резисторы, конденсаторы, катушки индуктивности, тензорезисторы и др. Полупроводниковые диоды, их характеристики и параметры. Биполярные транзисторы. Полевые транзисторы. Тиристоры. Фотоэлектрические приборы. Оптоэлектронные устройства. Усилители. Автогенераторы синусоидальных и импульсных колебаний. Логические элементы: «И», «ИЛИ», «НЕ». Комбинационные логические устройства. Последовательные логические устройства. Цифро–аналоговые и аналого–цифровые преобразователи.	ковых приборов, особенности и основные параметры дифференциальных и операционных усилителей, основные цифровые устройства Уметь строить многокаскадные усилители, решающие усилители, генераторы электрических колебаний, синтезировать различные узлы цифровых устройств	лабораторные, практические, СРО, СРОП	Математика 1 и 2, Теоретические основы электротехники.	ванный электропривод/ Электрический привод мехатронных и робототехнических систем, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Программирование контроллеров в автоматизации/ Информационные системы в мехатронике и робототехнике, Дискретные системы управления/Цифровые системы автоматического управления, Дипломное проектирование.
Промышленная электроника - 5 кредита, экзамен, 4 года	Полупроводниковые приборы с одним р – п переходом. Транзисторы (биполярный, полевой, БТИЗ (IGBT)). Переключающие приборы (динистор, тринистор, симистор). Оптоэлектронные приборы (фотосопротивление, фотодиод, светодиод, оптрон). Усилительные каскады электрических сигналов. Интегральные схемы. Вторичные источники питания. Импульсный режим работы полупроводниковых приборов.	Знать: - устройствам, характеристикам и параметрам полупроводниковых приборов и интегральных схем; - режимам работы, особенностям эксплуатации, применению полупроводниковых приборов и интегральных схем; - экспериментальному исследованию полупроводниковых приборов и устройств	Лекции, лабораторные, практические, СРО, СРОП	Физика 1 и 2, Математика 1 и 2, Теоретические основы электротехники.	Автоматизированный электропривод/ Электрический привод мехатронных и робототехнических систем, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микроконтро

		Уметь: производить расчёты схем выпрямления однофазного и трёхфазного токов.			леры и программные средства управления, Программирование контроллеров в автоматизации/ Информационные системы в мехатронике и робототехнике. Дискретные системы управления/Цифровые системы автоматического управления, Дипломное проектирование.
Автоматизированный электропривод - 5 кредита, экзамен, курсовой проект, 4 года	Основы механики электропривода. Статические характеристики электродвигателей постоянного и переменного тока. Пуск и торможение. Управление координатами в электроприводах постоянного и переменного тока. Переходные процессы в электроприводах, энергетические показатели и управление.	Знать схемы решения систем автоматизированного электропривода; основные оборудование электроприводов; принципы построения систем автоматизированного электропривода представление о практических реальных промышленных электроприводах и закрепить полученные знания об основных закономерностях, свойственных сложным электрическим системам Уметь выполнять расчеты параметров электроприводов; выбирать схемы электроприводов; выполнять принципиальные электрические схемы систем ЭП	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Теория машин и механизмов, Электротехнические и конструкционные материалы/Материаловедение, Теоретические основы электротехники, Электроника/ Промышленная электроника, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления	Проектирование систем автоматизации, Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств, Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дипломное проектирование.
Электрический привод мехаторных	Общие сведения о приводах мехатронных и робототехнических устройств.	Знать: – принципы построения при-	Лекции, лабораторные,	Теория машин и механизмов,	Проектирование систем автомати-

и робототехнических систем - 5 кредита, экзамен, курсовой проект, 4 года	Электрический привод на базе двигателей постоянного тока (ДПТ). Общие вопросы теории машин переменного тока. Электрический привод на базе асинхронных двигателей (АД). Электрический привод на базе синхронных двигателей (СД). Электрический привод на базе бесколлекторных двигателей постоянного тока (БДПТ). Электрический привод на базе шаговых двигателей (ШД). Исполнительные механизмы микроперемещений на основе пьезокерамики. Приводы на базе электромагнитных муфт (ЭММ). Основы машиностроительной гидравлики. Общие сведения о гидроприводе. Гидравлические усилители мощности. Гидроприводы с дроссельным управлением. Гидроприводы с объемным управлением.	водов и их отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; принципов, методик расчета и проектирования приводов и их отдельных элементов, и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием Уметь: – составлять математические модели приводов и их отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; – проводить эксперименты на действующих макетах, образцах приводов мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств; выполнять расчеты и проектирование приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики,	СРО, СРОП	Электротехнические и конструкционные материалы/Материаловедение, Теоретические основы электротехники, Электроника/ Промышленная электроника, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления	зации, Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств, Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дипломное проектирование.

		измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием			
Основы гидро и пневмоавтоматики - 4 кредита, экзамен, 4 года	Введение в гидро- и пневмоавтоматику, физические основы движения жидкостей и газов, рабочие среды, насосы и компрессоры, гидро- и пневмоцилиндры, гидро- и пневмомоторы, аккумуляторы, фильтры и осушители, клапаны и дроссели, регуляторы давления, гидро- и пневмореле, логические элементы пневмоавтоматики, схемы гидроприводов и пневмоприводов, методы регулирования давления, расхода и скорости, автоматизация технологических процессов, примеры применения в промышленности, математическое моделирование и расчет систем, средства измерения и контроля (датчики давления, расхода, уровня, температуры), сигнализация и защита, монтаж и эксплуатация систем, техническое обслуживание и диагностика, безопасность и экологические аспекты.	Знать принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности элементов систем гидро- и пневмоавтоматики; способы реализации логических функций управления средствами пневмоавтоматики; природу ошибок воспроизведения контура в копировальных системах и методы их оценки; правила выполнения принципиальных схем; связь между элементами и параметрами гидросистемы, ее функционирование и состояние системы в целом Уметь выбирать средства автоматизации пневматических систем управления; определять требуемые рабочие параметры пневматических систем управления; классифицировать гидроусилители и гидравлические следящие приводы по различным классификационным признакам	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Теория машин и механизмов, Элементы и устройства автоматизации, Технические средства систем управления	Автоматизация технологических процессов и производств, Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дипломное проектирование.
Гидро- и пневмопривод робототехнических комплексов - 4 кредита , экзамен, 4 года	Основные положения гидравлики и гидростатики: закон Паскаля, уравнения и принципы работы гидромеханизмов. Гидроприводы: назначение, классификация, структура, преимущества и недостатки. Рабочие жидкости и гидролинии. Насосы и гидромоторы: шестеренные, пластинчатые, радиально- и аксиально-поршневые. Гидроцилиндры: виды, расчет, применение. Гидрораспределители: золотниковые, крановые, клапанные. Регулирование гидроприводов: дроссельное, объемное, комбинированное; показатели качества и	Знать: – состав, принципы функционирования и эксплуатационные особенности и параметры элементов гидравлических и пневматических приводов устройство, математические модели описания характеристик динамических насосов и агрегатов на их основе, а также способы расчета потребляемой мощности для выбора наиболее выгодного режима эксплуата-		Теория машин и механизмов, Элементы и устройства автоматизации, Технические средства систем управления	Автоматизация технологических процессов и производств, Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дипломное проектирование.

	работоспособности. Гидроусилители: классификация, типы (золотниковые, сопло-заслонка, струйная трубка, двухкаскадные). Цикловые и дискретные гидроприводы: структура, циклограммы, области применения. Пневмоприводы: особенности, достоинства и недостатки, математическое описание, пневмодвигатели, аппаратура подготовки воздуха и управления.	ции оборудования с учетом факторов энерго-и ресурсосбережени Уметь: – использовать инновационные теоретические и практические знания для совершенствования комбинированных систем на базе электро-и гидропривода – прогнозировать и анализировать характеристики гидравлического привода на стадии формирования гидравлической схемы в совокупности с применяемым электрическим приводом			
Модуль 18 – Моделирование Ответственный за модуль – преподаватель Галанин А.О.		Навыки: - обработки экспериментальных данных и использования их результатов для обоснования параметров математических моделей; - использования программного обеспечения ЭВМ при разработке математических моделей.			
Математическое моделирование технологических процессов – 4 кредита, экзамен, 4 года	Основные понятия теории моделирования. История появления моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования. Типы классификации моделей. Материальные (физические) и идеальные модели. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Компьютерные модели. Основы математического моделирования. Понятие математической модели. Математические модели. Способы построения математических моделей. Этапы построения математических моделей Численное моделирование. Понятие численных методов. Основные характеристики численных методов. Решение задач численными методами Оптимизационные модели. Методы оптимизации. Целевая функция, системы огра-	Знать методы разработки и исследования технологических процессов; методы математического планирования экспериментов Уметь разрабатывать математические модели типовых процессов; составлять планы экспериментов при изучении многофакторных процессов; получать по экспериментальным данным математические модели	Лекции, лабораторные, практические СРО, СРОП	Математика 1 и 2, Физика 1 и 2, Теория механизмов и машин.	Линейные системы автоматического регулирования, Нелинейные системы автоматического регулирования, Проектирование систем автоматизации/Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/Промышленные роботы и робототехниче-

	ничений. Задачи линейного программирования (ЗЛП). Транспортная задача. Целочисленное программирование Структурные модели. Структура. Связи между элементами системы. Ориентированные и неориентированные графы. Модели сетевого планирования. Табличные модели Имитационное моделирование. Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. Этапы построения моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования. Теория массового обслуживания. Состав систем массового обслуживания. Типы систем массового обслуживания. Имитационная модель систем массового обслуживания. Задачи сетевого моделирования. Сетевой график. Правила построения. Примеры. Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин Методы исследования систем и планирования эксперимента. Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы				ские комплексы Дипломное проектирование.
Моделирование мехатронных и робототехнических систем – 4 кредита, экзамен, 4 года	Введение в робототехнические системы. Цель и задачи дисциплины. Основные понятия. Роботы. Предназначение роботов. Виды роботов. Постановка задачи моделирования робототехнической системы. Возникающие сложности. Математические основы теории систем. Понятие системы. Свойства системы. Робототехническая система как модель в виде «Черного ящика». Модель состава системы. Обработка сигналов. Преобразование Лапласа. Этапы моделирования робот. Определе-	Знать: принципы работы мехатронных и робототехнических систем; основы математического и имитационного моделирования; структуру датчиков, приводов и контроллеров; алгоритмы управления (ПИД, адаптивные, оптимальные) Уметь: строить математические и компьютерные модели;	Лекции, лабораторные, практические СРО, СРОП	Математика 1 и 2, Физика 1 и 2, Теория механизмов и машин.	Линейные системы автоматического регулирования, Нелинейные системы автоматического регулирования, Проектирование систем автоматизации/Проектирование мехатронных и робототехниче-

	ние видов входного воздействия. Желаемые выходные сигналы. Соотнесение входных и выходных сигналов. Желаемая модель. Постановка задачи получения модели желаемой системы. Методы решения. Критерии качества полученного решения. Робототехнические системы и их части. Структурная схема робота. Регуляторы в робототехнических системах. Виды регуляторов и различные законы регулирования. Двигатели, используемые в робототехнических системах: двигатели постоянного тока, шаговые двигатели. Захваты как часть робота. Параметры захватов. Манипуляторы. Определение и свойства манипуляторов. Момент инерции и момент силы. Сигналы для перемещения манипуляторов. Шагающие роботы. Требования к шагающим роботам. Обратные маятники: определение и требования. Станки с ЧПУ. Особенности и требование	использовать пакеты для моделирования; разрабатывать и настраивать регуляторы; анализировать динамику и устойчивость систем; проектировать простые алгоритмы управления роботами.			скихсистем. Автоматизация технологических процессов и производств/Промышленные роботы и робототехнические комплексы Дипломное проектирование.
Модуль 19– Управленческий Ответственный за модуль – магистр ст. преподаватель Шинкевич Т.А.		Навыки: По дисциплинам «Элементы и устройства автоматики» и «Технические средства систем управления» - использования правил построения и чтения основных чертежей и схем, - анализа статических и частотных характеристик устройств, - выбора технических средств для АСУ и АСР; - экспериментального и расчетного исследования - расчета, конструирования и проектирования нестандартных технических средств автоматизации			
Элементы и устройства автоматики– 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основные определения технических элементов и устройств автоматики. Классификация элементов автоматики по функциональному назначению в САУ. Основные принципы построения технических средст автоматики. Структура ГСП. Система стандартов ГСП. Аппараты для коммутации силовых и цепей управления. Датчики систем управления. Основные	Знать: назначение и классификацию элементов автоматики; принцип работы датчиков, регуляторов, исполнительных механизмов, релейно-контакторной и защитной аппаратуры; основы построения автоматических систем управления; современные устройства автоматики (ПЛК,	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика, Теоретические основы электротехники, Метрология, стандартизация и сертификация	Автоматизированный электропривод/Электрический привод мехаторнных и робототехнических систем, Микропроцессорные

	схемы включения входных устройств в САУ. Выходные устройства автоматики. Устройства обработки информации. Программируемые контроллеры. Устройства программирования ПЛК (программаторы). Средства промышленных сетей. Исполнительные механизмы в СУ. Регулирующие органы.	панели HMI, модульные системы). Уметь: выбирать элементы автоматики в зависимости от условий работы; читать и составлять схемы автоматического управления; использовать датчики и исполнительные механизмы в практических схемах; проводить настройку и проверку регуляторов и защитных устройств; применять программируемые контроллеры в простых задачах управления.			комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Основы гидро и пневмоатоматики/Гидро- и пневмопривод робототехнических комплексов, Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Телемеханические системы и управление технологическими процессами/ Основы автоматики, телемеханики и связи
Технические средства систем управления – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Цель изучения дисциплины. Основные определения СУ. Тенденции и перспективы развития ТСА. Входные устройства. Датчики. Элементы центральной части САУ. Выходные устройства. Источники питания. Средства промышленных сетей.	Знать: о возможностях информационно-измерительной техники; принципы действия и устройства различных электроизмерительных приборов, их основных свойств, методики применения,	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика, Теоретические основы электротехники, Метрология,	Автоматизированный электропривод/Электрический привод мехаторных и ро-

	Конструктивный метод. Схемный метод. Математическая модель. Функционально-иерархическая структура. Конструктивно-технологическая структура технических средств ГСП. Пирамида управления современным производством. Требования к приборам и средствам автоматизации. Обеспечение совместимости ТСА. Унифицированные сигналы. Назначение входных устройств. Коммутация силовых цепей. Коммутация цепей управления. Основные характеристики и параметры датчиков. Классификация датчиков. Основные схемы включения входных устройств в САУ. Схемы включения входных устройств в САУ. Прямая схема включения. Инверсная схема включения. Функции выходных устройств. Контакторы. Магнитные пускатели. Электромагнитные муфты. Классификация по принципу действия. Контактные устройства. Бесконтактные элементы для обработки информации. Особенности ПЛК. Классификация ПЛК. Общая организация и архитектура. Классификация программаторов. Базовое ПМО. Прикладное программное обеспечение. Сетевые узлы. Особенности АСУ ТП на базе промышленных сетей. Иерархия АСУ. Структура AS-интерфейса. Структурная схема системы управления. Классификация исполнительных механизмов. Электрические исполнительные механизмы. Гидравлические и пневматические ИМ. Основные характеристики регулирующих органов. Дросселирующие РО. Дозирующие РО. Примеры РО.	обработки результатов наблюдений. Уметь: рассчитывать параметры электроизмерительных цепей, устанавливать связи этих параметров с метрологическими характеристиками приборов; производить выбор и расчёт средств измерений; оценивать точность средств и результатов измерений.		стандартизация и сертификация	бототехнических систем, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Основы гидро и пневмоатоматики/Гидро- и пневмопривод робототехнических комплексов, Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Телемеханические системы и управление технологическими процессами/ Основы автоматики, телемеханики и связи
Модуль 20 – Теория информации и микропроцессорной техники Ответственный за модуль – ктн, доцент Умаров А.А.		Навыки: По дисциплинам «Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации» и «Микроконтроллеры и программные средства управления»			

		- самостоятельной разработки прикладных алгоритмов и исполнительных программ для микропроцессорных устройств на языках высокого уровня; - проведения совместной отладки исполнительных программ микроконтроллера и аппаратных средств конкретного приложения; - пользования пакетом технической документации по микроконтроллерам при разработке различных приложений; - разработки исполнительных программ для микроконтроллеров, конфигурирования их периферийных функций (порты ввода\вывода, таймеры, АЦП и т. п.) в соответствии с аппаратными особенностями приложения; - отладки программно-аппаратных частей приложения с микроконтроллером. По дисциплинам «Основы теории обработки сигналов» и «Прикладная теория информации» - применения вероятностного и информационного подхода к смежным дисциплинам; - ориентирования в вопросах эффективности выбранного способа кодирования; самостоятельного приобретения новых знаний в области кодирования и передачи сигналов - эффективного кодирования информации при решении различных задач, - вычисления энтропии источника; - анализа систем, подверженных влиянию шумов; - составления математических моделей анализируемых систем; - применения современных информационных технологий.			
Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Введение – микропроцессоры, основные понятия и определения, история развития, роль в автоматизации и системах управления. Архитектура микропроцессоров – состав модулей системы, системная шина и интерфейсы, обмен данными, буферизация, конвейер команд, RISC и CISC, особенности современных процессоров (виртуальные прерывания, кэш, мониторинг производительности). Программная модель и функционирование – регистровая модель, структура однокристального МП, машинный цикл, синхронизация, классификация и режимы команд, адресация, обработка прерываний, контекстное переключение. Память и устройства ввода-вывода – организация памяти, дешифрация и распреде-	Знать современные однокристальные и модельные комплекты микропроцессорных средств, используемых для построения микропроцессорных систем, принципы функционирования и сравнительные характеристики БИС и СБИС микропроцессорных комплектов, подходы к построению микропроцессорных систем, функциональное назначение модулей комплекта и их программирование, основные этапы проектирования микропроцессорных систем, факторы, влияющие на выбор микропроцессорных комплектов, особенности разработки и отладки аппаратных и программных средств	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	ТОЭ, Электроника/Промышленная электроника, Информационно–коммуникационые технологии, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления	Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Программирование контроллеров в автоматизации/Информационные системы в мехатронике и робототехнике, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные робо-

	ление адресного пространства, кэш-память, наращивание памяти, классификация периферии, работа с аналоговой информацией. Микроконтроллеры – архитектура, процессорные ядра, интерфейсы, роль в АСУ, тенденции развития встроенных систем. Программное обеспечение – состав ПО, языки программирования и описания алгоритмов, модульное программирование, компромисс «аппаратное–программное», типовые функции в МПС. Проектирование и повышение производительности – методы оптимизации, использование сопроцессоров, мультимикропроцессорные системы и их режимы обмена. Средства отладки и разработки – системные программы, внутрисхемные эмуляторы, логические анализаторы, кросс-средства, организация покомандной отладки. Программно-аппаратные комплексы АСУ ТП – структура современных МПС управления, примеры комплексов контроля и регулирования, сетевые протоколы, SCADA, обеспечение надежности, применение Ethernet и MMI-технологий.	систем на кросс-средствах и в резидентном режиме Уметь практически пользоваться системами характеристик модулей микропроцессорных комплектов при проектировании аппаратных и программных средств микропроцессорных систем, принимать самостоятельные решения при выборе структур системы и алгоритмов реализации функций в соответствии с выбранными критериями проектирования; проектировать микропроцессорный модуль, систему памяти, интерфейс в микропроцессорных системах исходя из требований технического задания; ставить задачи анализа и оптимизации структур систем, пользоваться стандартами при подготовке документации по аппаратным и программным средствам			ты и робототехнические комплексы, АСУТП/Автоматизация технических систем, Дипломное проектирование
Микроконтроллеры и программные средства управления – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы архитектуры микропроцессорных устройств. Определение основных терминов. Общие принципы организации микро–ЭВМ. Архитектура центрального процессора. Структура микропроцессора. Микропроцессор 8080. Основная память и интерфейсы внешних устройств. Запоминающие устройства. Общие принципы организации интерфейсов внешних устройств. Особенности программирования микроконтроллеров инструментальными сред-	Знать архитектуру и интерфейс микропроцессоров; микропроцессорный комплект; способы, методы и циклы обмена, виды адресации; систему команд; микроконтроллеры; модульные микропроцессорные системы; устройство сопряжения с объектом управления; процессы, состояния процессов, события, диспетчеры и мониторы; непосредственное, последовательное и параллель-	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	ТОЭ, Электроника/Промышленная электроника, Информационно–коммуникационые технологии, Элементы и устройства автоматики/Технические средства си-	Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Программирование контроллеров в автоматизации/Информационные системы в мехатронике и

	ствами разработки и отладки. Принципы построения механизма прерываний. Контроллер прерываний. Таймеры-счетчики. Интерфейсы параллельного ввода/вывода. Интерфейсы последовательного обмена. Общий обзор однокристальных микроконтроллеров. Микроконтроллер CISC архитектуры MCS–51. Микроконтроллер RISC архитектуры AVR. Пакеты для разработки аппаратных средств микропроцессорных устройств.	ное программирование; каналы, маршруты и пакеты в локальных сетях, физический и канальный уровни; методики: разработки (принципиальных схем аппаратных средств; разработки и отладки программных средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления). Уметь вести анализ и разработку структурных и принципиальных схем аппаратных средств микропроцессорных систем; разрабатывать и отлаживать программные средства микропроцессорных систем, реализующие алгоритмы управления; создание экспериментальных и макетных образцов; применять стандартные программы САПР для проектирования микропроцессорных систем; обосновывать технические требования к микропроцессорным системам по общему техническому заданию		стем управления	робототехнике. Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, АСУТП/Автоматизация технических систем, Дипломное проектирование
Основы теории обработки сигналов – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Введение в цифровую обработку сигналов: сигналы и их преобразования, структура системы ЦОС, математические модели, спектр дискретного сигнала, квантование и цифровое кодирование, выбор разрядности АЦП. Математические описания дискретных систем: методы описания во временной и частотной области, тестовые последовательности, передаточная функция и частотная характеристика. Цифровые фильтры: передаточные функции рекурсивных и нерекурсивных фильтров, частотные характеристики, формы реализации. Синтез рекурсивных фильтров: ме-	Знать: – преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов телекоммуникационных и информационно-измерительных систем; – математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем; – различные способы и алгоритмы цифровой фильтрации; – области применения цифровой обработки сигналов;	Лекции, лабораторные, практические СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика 1,2, Информационно-коммуникационные технолонии.	Программирование контроллеров в автоматизации/Информационные системы в мехатронике и робототехнике, Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автомати-

	тоды по аналоговому прототипу, билинейное преобразование. Синтез нерекурсивных фильтров: метод весовых функций, метод частотной выборки, численные методы. Точность цифровых фильтров: влияние конечной разрядности чисел, масштабирование сигналов, шумы квантования, методы компенсации. Дискретное преобразование Фурье: свойства ДПФ, алгоритм цифровой фильтрации конечных последовательностей. Анализаторы спектра: структура и характеристики, отклики на гармонические сигналы, роль и параметры весовых функций. Спектрально-корреляционный анализ: параметры дискретных случайных сигналов, статистические оценки, методы коррелограмм, периодограммы Уэлча, использование ДПФ. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье: БПФ с прореживанием по времени и по частоте. Многоскоростная обработка сигналов: интерполяция, децимация, восходящие и нисходящие дискретные системы. Перенос и преобразование спектров: цифровое гетеродинирование, комплексные сигналы, квадратурная обработка, однополосная модуляция. ЦОС в многоканальных системах связи: формирование групповых сигналов, частотное уплотнение каналов. Многоканальный полосовой анализ и синтез: полосовая фильтрация, кратковременное преобразование Фурье, системы анализа-синтеза. Реализация ЦОС на микропроцессорных средствах: программирование цифровых фильтров, сигнальные процессоры, их функциональные устройства и интерфейсы, система команд, структура программ.	современную элементную базу для реализации систем цифровой обработки сигналов. Уметь: – математически описывать цифровые сигналы и системы их обработки; – проектировать (проводить синтез и рассчитывать параметры) цифровых фильтров различного типа; – -разрабатывать программные приложения для реализации систем цифровой обработки сигналов.			зация типовых технологических процессов и производств/Промышленные роботы и робототехнические комплексы, АСУТП/Автоматизация технических систем, Дипломное проектирование
Прикладная теория	Основы теории информации: понятия ин-	Знать правила определения и ос-	Лекции, ла-	Математика	Программирова-

информация – 5 кредитов, экзамен, 4 года	формации, данных и знаний, виды и свойства информации, формы представления. Меры информации: количество информации, единицы измерения, способы оценки. Энтропия: определение, свойства, условная энтропия, объединение систем. Сигналы: временное и спектральное описание, преобразование Фурье, вейвлет-функции. Дискретизация и квантование: дискретизация по времени, квантование по уровню. Модуляция сигналов: аналоговая, угловая, импульсная модуляция и демодуляция. Линии связи: акустические, электрические, радиоканалы, спутниковые и оптические линии, стандарты беспроводной связи, кабельные системы. Разделение каналов: частотное, временное, кодовое, фазовое и комбинированные методы. Кодирование информации: основные принципы кодирования и декодирования, абстрактный алфавит, схема передачи. Системы счисления: понятие, виды систем счисления, перевод чисел. Кодирование данных: представление числовой, символьной, графической и звуковой информации. Сжатие данных: алгоритмы без потерь (Хаффмана, арифметическое, словарные) и с потерями (JPEG и др.). Передача информации по каналам с помехами: дискретные и непрерывные каналы, пропускная способность, методы повышения достоверности. Помехоустойчивое кодирование: систематические коды, код Хэмминга, циклические коды, современные методы. Представление информации: каналы восприятия человеком, визуализаторы, цветовые модели RGB и CMYK.	новные свойства энтропии непрерывных и дискретных случайных систем, среднего количества информации, переносимого одним символом, теоремы о пропускной способности дискретных каналов с помехами и без помех, принципы оптимального и помехоустойчивого кодирования Уметь рассчитывать энтропию простейших дискретных случайных систем, пропускную способность дискретного канала с помехами и без помех, кодировать простейшие сообщения по методу Шеннона-Фано, Хаффмена и Хемминга.	бораторные, практические СРО, СРОП	1.2, Физика 1.2, Информационно-коммуникационные технолонии.	ние контроллеров в автоматизации/Информационные системы в мехатронике и робототехнике, Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация типовых технологических процессов и производств/Промышленные роботы и РТК, АСУТП/Автоматизация технических систем, Дипломное проектирование
Модуль 21 – Автоматизация и мехатроника Ответственный за модуль – ст. преподаватель магистр Шинкевич Т.А		Навыки: По дисциплинам «Технологические процессы автоматизированных производств» и «Основы технологии производственных процессов»			

		– решения технологических и организационных задач в области разработки управляющих программ для станков с ЧПУ, ГПС, – анализа и исследования технически совершенных и экономически эффективных ТП, – использования нормативных документов, справочной литературы и других информационных источников в процессе курсового и дипломного проектирования. По дисциплинам «Телемеханические системы и управление технологическими процессами» и «Основы автоматики, телемеханики и связи» – математического описания с помощью булевой алгебры в интегрированных пакетах телемеханической системы трехзначной кодовой автоблокировки на железнодорожном транспорте; – функциональной диагностики технического состояния и оценки израсходованного ресурса распределительных трансформаторов; методами повышения достоверности передачи кодированной информации.			
		– выбора и расчета технических средств телемеханики, используемых в системах управления; – расчета основных показателей (качества, надежности и технико-экономической эффективности работы систем автоматического управления с использованием вычислительной техники) – поиска повреждений в основных системах автоматики и телемеханики По дисциплинам «Автоматизация технологических процессов и производств» и «Промышленные роботы и робототехнические комплексы» - работы с современными программными средствами из области автоматизации технологических процессов и производств для проведения математического эксперимента - проведения вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления			
Технологические процессы автоматизированных производств – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Типы производства и их технико-экономические характеристики. Производственная структура предприятия. Производственная структура цеха. Производственный процесс и его организация. Исходные данные для проектирования технологических процессов. Основные понятия и определения автоматизации ТП. Основные преимущества автоматизации производства. Основные положения теории производительности машин и труда. Основные пути повышения производи-	Знать: преимущества цифровых сигналов и их роль в проектировании приборов, устройств и узлов телекоммуникационных и информационно-измерительных систем; математический аппарат для описания цифровых сигналов и систем; различные способы и алгоритмы цифровой фильтрации; области применения цифровой обработки сигналов; современную элементную базу для	Лекции, практические, СРО, СРОП	Теория механизмов и машин, Физика, Электротехнические и конструкционные материалы, Материаловедение.	Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робото-

	тельности. Основные понятия технологичности. Отработка конструкции изделия на технологичность. Показатели технологичности и их определение. Технологичность конструкций деталей, изготовляемых путем механической обработки. Технологичность изделий при сборке. Особенности проектирования технологических процессов автоматизированного производства. Организация типовых и групповых технологических процессов. Особенности технологических процессов изготовления деталей на автоматических линиях и станках с ЧПУ. Особенности разработки технологических процессов автоматизированной и роботизированной сборки. Обоснование метода получения заготовок. Основные принципы организации производственного процесса. Классификация поточных линий и их технико-экономические характеристики. Организация и расчет параметров поточных линий.	реализации систем цифровой обработки сигналов. Уметь: использовать основные принципы и концепции построения технологических систем; - применять методы и средства отработки конструкции изделий на технологичность; - использовать методы и средства оптимизации и управления технологическими процессами автоматизированных производств			Технические комплексы, Телемеханические системы и управление технологическими процессами/ Основы автоматики, телемеханики и связи, АСУТП/ Автоматизация технических систем, Дипломное проектирование
Основы технологии производственных процессов – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Методологические основы технологии машиностроения – предмет и задачи, основные понятия, системный подход, методология технологического проектирования. Технические системы и их исследование – основы базирования, теория размерных цепей, анализ систем «Изделие» и «Преобразование». Методы повышения эксплуатационных свойств изделий – формирование и управление состояниями обрабатываемых элементов. Разработка технологических процессов изготовления машин – проектирование, производительность, экономичность. Технология производства печатных плат – типы, материалы, точность, этапы изготовления, особенности рельефных плат. Электриче-	Знать: – Методы и особенности проектирования технологических процессов для автоматизированного технологического оборудования (автоматических станков и линий). – Методы расчёта экономической эффективности оптимальных технологических процессов для автоматизированного производства. – Аппарат технико-экономического анализа выбора оптимальных технологических решений изготовления объектов производства.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Теория механизмов и машин, Физика, Электротехнические и конструкционные материалы, Материаловедение.	Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Телемеханические системы и управление технологиче-

	ские соединения – сварка, пайка, подготовка поверхностей, активизация металлов. Автоматизация технологических процессов – физические и технические процессы, управление состоянием изделий и производством. Автоматизированные производства приборостроения и РЭС – микроэлектроника, регулировочные процессы, автоматический контроль. Технологические основы пищевого производства – состав продуктов, научные основы процессов, стандартизация, сырьё. Строительное производство – организация работ, транспортировка, земляные и свайные основания, возведение каменных конструкций. Металлургическое производство – сталелитейные процессы, доменные печи, агломерация, обработка металлов, автоматизация. Обогатительные фабрики – дробление, измельчение, магнитная сепарация, обжиг, хвостовое хозяйство. Нефтедобыча и переработка – разработка месторождений, нефтеперегонка, автоматизация транспортировки. Горнодобывающий комплекс – добыча руды, бурение, взрывные работы, горное оборудование.	– Методы технологической подготовки производства обработки заготовок в условиях автоматизированного производства. Уметь: – Проектировать оптимальные групповые технологические процессы изготовления деталей и узлов машин на станках с ЧПУ, ГПС и автоматических линиях. – Рассчитывать точность и надежность технологических процессов автоматизированного производства, состав технологического оборудования. – Разрабатывать управляющие программы для станков с ЧПУ и технические задания на проектирование средств технологического оснащения ТП автоматизированного производства. – Производить исследования по совершенствованию ТП механической обработки заготовок с целью повышения качества изделий и производительности труда в курсовых и дипломных проектах.			ными процессами/ Основы автоматики, телемеханики и связи, АСУТП/ Автоматизация технических систем, Дипломное проектирование
Телемеханические системы и управление технологическими процессами – 3 кредита, экзамен, 4 года	История развития средств телемеханики. Применение телемеханических методов управления. Функции телемеханических систем. Одноуровневые и многоступенчатые телемеханические системы. Структурная схема комплексной телемеханической системы Обобщенная схема передачи сообщений. Оперативная информация. Расчетно – плановая информация. Производственно – статическая информация. Количественная	Знать функции телемеханических систем, структурные и физические характеристики телемеханических сигналов, применение систем телеуправления Уметь применять средства телемеханики в автоматизированном управлении	Лекции, практические, СРО, СРОП	Физика, Теория механизмов и машин, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления, Микропроцессорные	Монтаж и эксплуатация систем автоматизации/Монтаж и эксплуатация мехатроники и робототехники, АСУТП/Автоматизация технических систем, Дипломное проектирова-

	мера неопределенности. Количество информации в событиях с равновероятностными исходами. Оперативная информация. Расчетно – плановая информация. Производственно – статическая информация Количество информации в непрерывных сообщениях. Принципы отображения телемеханической информации. Классификация помех и их источники. Формы импульсных помех. Методы устранения помех Помехоустойчивость передачи дискретных сообщений. Помехоустойчивость передачи непрерывных сообщений. Понятие сигнала. Виды сигналов. Использующихся в передаче телемеханических сообщениях. Виды характеристик телемеханических сигналов. Формирование дискретных сигналов из импульсных посылок. Качественные признаки импульсных посылок Задачи кодирования. Основные характеристики кодов. Числовые коды. Числовой двоичный код. Двоичный код Грея. Двоично – десятичные коды. Двоичные коды с обнаружением ошибок. Код с защитой по точности. Код с простым повторением. Код на одно сочетание. Циклические коды. Образование циклического кода. Обнаружение и исправление пакетов ошибок. Декодирование циклических кодов. Системы телеконтроля, телеуправления и телесигнализации. Принципы построения систем телеуправления – телесигнализации. Задачи систем телеуправления – телесигнализации. Системы для сосредоточенных объектов. Особенности системы для рассредоточенных объектов. Объемы внедрения средств телеконтроля и телеуправления. Современные направления в			комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Технологические процессы автоматизированных производств/Основы технологии производственных процессов.	ние.

	развитии телеконтроля и телеуправления				
Основы автоматики, телемеханики и связи – 3 кредита, экзамен, 4 года	Содержание дисциплины: Введение. Структура систем. Классификация и характеристики элементов. Датчики. Электрические реле и трансмиттеры. Логические операции и элементы. Цифровые устройства. Колебательные контуры и фильтры. Усилители и генераторы. Модуляторы, демодуляторы и преобразователи частоты. Ограничители уровня и устройства автоматической регулировки усиления. Информационные основы связи. Общая классификация систем телемеханики, понятия и определения. Качественные признаки импульсов тока. Коды в системах телемеханики и связи. Способы разделения сигналов и их элементов. Общие принципы телеуправления и телесигнализации. Устройства телеизмерения. Натуральные и качественные показатели эффективности цепей связи. Понятие о затухании и дальность непосредственного телефонирования. Устройство электроакустических преобразователей. Принципы организации многоканальной связи. Одно– и двусторонние каналы. Построение многоканальных систем передачи. Системы многоканальной связи. Системы эксплуатации многоканальной связи и автоматическая многоканальная телефонная связь. Особенности приемно–передающей аппаратуры радиосвязи. Индуктивная связь. Громкоговорящая связь. Перспективы развития технологической радиосвязи	Знать: – основные технические средства автоматики и телемеханики, используемые в общепромышленном производстве; – статические и динамические характеристики основных элементов и систем автоматического управления; – состояние и перспективы развития телемеханических систем автоматики Уметь: – составлять функциональные и структурные схемы автоматизации объектов управления; – разрабатывать принципиальные схемы систем автоматики и телемеханики – осуществлять выбор устройств и систем, проектировать, строить и поддерживать заданную эксплуатационную надежность основных систем автоматики и телемеханики	Лекции, практические, СРО, СРОП	Физика, Теория механизмов и машин, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Технологические процессы автоматизированных производств/Основы технологии производственных процессов.	Монтаж и эксплуатация систем автоматизации/Монтаж и эксплуатация мехатроники и робототехники, АСУТП/Автоматизация технических систем, Дипломное проектирование.
Автоматизация технологических процессов и производств – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Введение. Современный уровень автоматизации технологических процессов в отраслях промышленности и перспективы ее развития, экономические аспекты автоматизации. Задачи в области автоматизации	Знать принципы и методы построения систем автоматического регулирования и автоматизированных систем управления технологическими процессами	Лекции, практические, СРО, СРОП	Технологические процессы автоматизированных производств /Основы	Интегрированные системы проектирования и управления/Принципы проектирования

	технологических процессов, определенные в соответствии с требованиями производства. Общие сведения об автоматизированных системах управления (АСУ). Применение микропроцессоров, микро-ЭВМ и сетей ЭВМ для управления технологическими процессами. Управляемость технологического процесса. Преобразование технологической информации. Виды и формы сигналов. Кодирование сигналов Интерфейс между техническим процессом и системой управления Датчики и исполнительные механизмы. Передача измерительных сигналов. Характеристика Датчиков. Аналоговые датчики. Датчики температуры. Термоэлементы. Термометры сопротивления. Термистор. Измерение расхода. Измерение объемного расхода. Измерение массового расхода. Связь УВМ с технологическим объектом. Цифро–аналоговое преобразование. Аналого–цифровое преобразование. Автоматизация непрерывных и дискретных технологических процессов. Методика анализа технологического процесса как объекта управления. Анализ технологического процесса как объекта управления. Входные и выходные переменные технологического процесса. Схемы автоматизации типовых технологических процессов. Управление процессом в реальном времени. Управление последовательностью событий и бинарное управление. Дифференциальные уравнения, описывающие физический процесс. Описание линейной системы в пространстве состояния. Основные структуры аналоговых и цифровых регуляторов. Проектирование аналоговых и дискретных регуляторов. Понятие сложной системы – си-	(АСУ ТП) на основе современных технических средств автоматизации, программных средств систем управления Уметь читать схемы автоматизации типовых технологических процессов, схемы автоматического регулирования сложных технологических объектов; управление процессом в реальном времени с использованием управляющего компьютера; управлять последовательностью событий		технологии производственных процессов, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Элементы и устройства автоматизации/Технические средства систем управления, Проектирование систем автоматизации/Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Линейные САР, Нелинейные системы САР, Основы теории обработки сигналов/Прикладная теория информации	SCADA-систем, Дипломное проектирование.

	стема, элемент системы, связь в системе. Классификация сложных систем. Линейность и нелинейность систем и их описаний. Непрерывные и дискретные системы. Детерминированные и стохастические системы. Основные понятия моделирования. Основные требования, определяющие выбор математического описания. Типовые математические модели потоков в аппаратах (агрегатах). Модель идеального вытеснения. Модель идеального смешения. Диффузионная модель. Математическое описание физико–химических и тепловых процессов в промышленных технологиях. Построение статических математических моделей методом множественного регрессионного анализа. Основные представления о системе визуального моделирования Структура современной АСУ ТП, ее функции и основные разновидности/ Назначение, цели и функции АСУТП. Разновидности АСУ ТП. Состав АСУ ТП. Взаимодействие частей АСУ ТП. Использование SCADA – систем при создании АСУ ТП. Понятие SCADA системы. Структура SCADA системы.				
Промышленные роботы и робототехнические комплексы – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Определение, понятие и структура робота –манипулятора. Классификация промышленных роботов. Системы управления промышленных роботов. Системы координат промышленных роботов. Системы управления роботов. Основные принципы систем управления роботов. Системы программного управления. Двигатели постоянного тока. Мотор редуктор постоянного тока. Сервоприводы. Шаговые электродвигатели. Линейные приводы. Соленоиды. Пневматические и гидравлические приводы. Описание G и M кодов для программирования ЧПУ станков. Подготови-	Знать: основные понятия, терминологию и определения в области робототехники; структуру промышленного робота и функцию его подсистем; возможности существующего парка промышленных роботов; математические методы и аппарат исследования кинематики, динамики и точности промышленных роботов; принципы построения различных типов систем управления	Лекции, практические, СРО, СРОП	Технологические процессы автоматизированных производств /Основы технологии производственных процессов, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микрокон	Интегрированные системы проектирования и управления/Принципы проектирования SCADA-систем, Дипломное проектирование.

	тельные команды языка G кода и их описание. Вспомогательные команды языка G кода и их описание. Параметры команд. Устройства управления электроприводами. Микроконтроллеры для робота. Программирование микроконтроллеров. Понятие станках с ЧПУ. Станки фрезерные с ЧПУ. Станки токарные с ЧПУ. Многоцелевые станки. Runtaime программирование для роботов. Offline программирование промышленных роботов. Online программирование промышленных роботов. Классификация роботов и мехатронных систем, предназначенных для решения нетрадиционных задач Транспортирующие роботы, робототехнические и мехатронные системы на шасси. Транспортирующие роботы, робототехнические и мехатронные системы в трехмерной среде. Демонстрационные и развлекательные роботы и мехатронные устройства. Роботы и мехатронные устройства в медицине и здравоохранении.	промышленных роботов, их особенности; перспективы развития робототехники. Уметь: - Выбирать рациональную компоновочную схему исполнительного устройства промышленного робота; - Составлять алгоритм и программу для различных типов систем управления цикловых, позиционных, контурных - Осуществлять расчеты режимов движения, достижимой точности, маневренности и сервиса исполнительного устройства промышленного робота; - Разрабатывать конструкции рабочих органов (захватных устройств); Выбирать рациональную компоновку оборудования в составе РТК или ГПМ		троллеры и программные средства управления, Элементы и устройства автоматизации/Технические средства систем управления, Проектирование систем автоматизации/Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Линейные САР, Нелинейные системы САР, Основы теории обработки сигналов/Прикладная теория информации	
Модуль 12 – Проектирование Ответственный за модуль – ст. преподаватель, магистр Шинкевич Т.А.		Навыки: По дисциплинам «Проектирование систем автоматизации» и «Проектирование мехатронных и робототехнических систем» - выполнения проектно-конструкторские и расчетных работ по созданию и внедрению в эксплуатацию надежных средств робототехнических и мехатронных систем - чтения технических чертежей, выполнения эскизов деталей и сборочных единиц в системах автоматизированного проектирования; - применения систем автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования сварных соединений и конструкций; оформления технической документации проектов систем автоматизации По дисциплинам «Основы САПР» и «3D - Моделирование»			

		- использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности - классификации современных программ автоматизированного проектирования с точки зрения возможности применения для решения конкретной задачи проектирования - разработки и оформления графических, вычислительных и проектных работ с использованием информационно-компьютерных технологий. - оценки полезности применения САПР при ведении проектно-конструкторской деятельности			
Проектирование систем автоматизации – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Общие сведения о проектировании АСУТП: цели и задачи, особенности объекта управления, этапы создания. Системный подход: сущность и особенности системного подхода, принципы проектирования и выбора решений, терминология. Организация проектирования: структура работ, планирование, обязанности заказчиков и исполнителей. Стадии и этапы проектирования: предпроектные и проектные стадии, ТЭО, техническое задание, проектная документация, спецификации. Предварительное обследование объекта: задачи обследования, сбор материалов для расчёта эффективности и выбора технических средств. САПР для проектирования: задачи автоматизированного проектирования, подходы, структуризация процесса, классификация систем. Проектирование структур АСУТП: задачи и виды структурных схем, комбинированные схемы. Функциональные схемы: принципы проектирования ФСА, изображение оборудования, датчиков и линий связи, чтение схем. Принципиальные схемы: последовательность разработки ПЭС, правила выполнения, обозначения элементов, проектирование схем питания и автоматизации. Монтажные работы: структура монтажных участков, техническая документация, применяемые материалы. Щиты, пульты и пункты управления: проектирование, чер-	Знать: основные этапы и методы проектирования систем автоматизации; структуру автоматизированных систем управления (АСУ ТП); нормативные документы и стандарты (ГОСТ, МЭК, СНИПы); принципы выбора датчиков, исполнительных механизмов, контроллеров и сетевых средств; современные программные средства проектирования (CAD/CAE, SCADA). Уметь: разрабатывать функциональные и принципиальные схемы автоматизации; подбирать оборудование и средства автоматизации под конкретный объект; использовать программные комплексы; рассчитывать параметры системы и обосновывать выбор решений; оформлять проектную документацию в соответствии со стандартами.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Прикладная теория информации/ Основы теории обработки сигналов, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления, Математическое моделирование технологических процессов/ Моделирование мехатронных и робототехнических систем, Линейные САР	Монтаж и эксплуатация систем автоматизации/ Монтаж и эксплуатация мехатроники и робототехники, АСУТП/Автоматизация технических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дипломное проектирование.

	техн, эргономика, монтаж, зануление и заземление. Проектирование и монтаж проводок: электрические и трубные проводки, схемы внешних соединений, прокладка. Монтаж средств автоматизации: установка приборов, регуляторов, регулирующих органов, исполнительных механизмов и электроприводов. Техника безопасности: требования при заготовительных работах, монтаже проводок, первичных преобразователей и отборных устройств. Проверка и испытания: сдача в эксплуатацию щитов и пультов, испытания трубных и электрических проводок.				
Проектирование мехатронных и робототехнических систем – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Общие вопросы проектирования: жизненный цикл изделия, концепция и стратегия, системный подход, методы и средства проектирования, моделирование и испытания, требования к качеству и организации разработки. Предпроектная стадия: предпроектные работы, технико-экономические предложения, бизнес-план, критерии качества, исходные данные, разработка технического задания. Общие проектные решения: разработка концепции, декомпозиция изделия, выбор комплектующих, формирование системы критериев качества. Рабочие органы мехатронных машин: проектирование захватных устройств, классификация, этапы проектирования. Кинематические модели: последовательность проектных решений, исходные данные, разработка кинематической модели механизмов и систем разгрузки. Механическая модель: задачи конструирования, разработка механической модели, сопряжение с ВМЗ, проектирование приводных модулей. Аппаратные средства сбора данных: проектирование датчиков положений,	Знать - состав конструкторской проектной документации электрических и электронных узлов (в т.ч. микропроцессорных) мехатронных и робототехнических систем; - состав рабочей конструкторской документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем; - современные системы моделирования мехатронных и робототехнических систем. Уметь - выполнять расчетно-графические работы по проектированию информационных, электромеханических, электрогидравлических, электронных и микропроцессорных модулей мехатронных и робототехнических систем; - оценивать проектируемые узлы и агрегаты по экономической эффективности	Лекции, практические, СРО, СРОП	Прикладная теория информации/ Основы теории обработки сигналов, Элементы и устройства автоматики/Технические средства систем управления, Математическое моделирование технологических процессов/ Моделирование мехатронных и робототехнических систем, Линейные САР	Монтаж и эксплуатация систем автоматизации/ Монтаж и эксплуатация мехатроники и робототехники, АСУТП/Автоматизация технических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/ Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Дипломное проектирование.

	перемещения, скорости, ускорения, силы и тока; выбор и размещение датчиков; средства ввода данных от оператора. Источники питания: управляемые источники, усилители, прерыватели, преобразователи, выбор источников для электрогидравлических и электропневматических двигателей. Внепроцессорные устройства управления: интерфейсы, драйверы, АЦП, таймеры, модуляторы и демодуляторы, логические узлы, фильтры, функциональные блоки. Структурно-математические модели: методы и алгоритмы управления, модели асинхронных, синхронных, пьезо- и электроприводов, синтез регуляторов, интеллектуальные и адаптивные системы управления. Цифровые системы управления: структура цифрового управления, постановка задач обработки и алгоритмического обеспечения, проектирование аппаратной и программной частей, методы обеспечения надежности. Роботизированные технологические комплексы: классификация, предпроектные работы, техническое задание, этапы проектирования, системный анализ, проектирование системы машин и управления, надзор и испытания.				
Основы САПР – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Общие вопросы проектирования: жизненный цикл изделия, концепция и стратегия, системный подход, методы и средства проектирования, моделирование и испытания, требования к качеству и организации разработки. Предпроектная стадия: предпроектные работы, технико-экономические предложения, бизнес-план, критерии качества, исходные данные, разработка технического задания. Общие	Знать: набор программных средств используемых для промышленной разработки ПО (средства версионного контроля, библиотеки для модульного тестирования, средства для нагрузочного тестирования, интегрированные среды разработки (IDE)), а также возможности выбранной для разра-	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика 1,2, Информационно – коммуникационные технологии, Компьютерная графика и 3D визуализация	Интегрированые системы проектирования и управлегния/Принципы проектирования SCADA–систем, Дипломное проектирование.

	проектные решения: разработка концепции, декомпозиция изделия, выбор комплектующих, формирование системы критериев качества. Рабочие органы мехатронных машин: проектирование захватных устройств, классификация, этапы проектирования. Кинематические модели: последовательность проектных решений, исходные данные, разработка кинематической модели механизмов и систем разгрузки. Механическая модель: задачи конструирования, разработка механической модели, сопряжение с ВМЗ, проектирование приводных модулей. Аппаратные средства сбора данных: проектирование датчиков положений, перемещений, скорости, ускорений, силы и тока; выбор и размещение датчиков; средства ввода данных от оператора. Источники питания: управляемые источники, усилители, прерыватели, преобразователи, выбор источников для электрогидравлических и электропневматических двигателей. Внепроцессорные устройства управления: интерфейсы, драйверы, АЦП, таймеры, модуляторы и демодуляторы, логические узлы, фильтры, функциональные блоки. Структурно-математические модели: методы и алгоритмы управления, модели асинхронных, синхронных, пьезо- и электроприводов, синтез регуляторов, интеллектуальные и адаптивные системы управления. Цифровые системы управления: структура цифрового управления, постановка задач обработки и алгоритмического обеспечения, проектирование аппаратной и программной частей, методы обеспечения надежности. Роботизированные технологические комплексы: классификация, предпроектные работы, техническое зада-	ботки плагина САПР. Формальные нотации для описания моделей информационных систем (UML, IDEF). Принципы объектно-ориентированного программирования, паттерны разработки программных систем. Современные технологии программирования. Архитектуру систем автоматизированного проектирования, принципы системной организации САПР: системного единства, целостности, развития, совместимости подсистем, стандартизации и унификации Уметь: разрабатывать и оформлять электрические и функциональные схемы автоматизации; использовать САПР для моделирования и анализа систем управления; строить 2D-чертежи и простые 3D-модели объектов автоматизации; работать с библиотеками элементов (датчики, контроллеры, исполнительные механизмы); подготавливать проектную и эксплуатационную документацию для систем автоматизации.			

	ние. Этапы проектирования. Системный анализ, проектирование системы машин и управления, надзор и испытания.				
3D - Моделирование – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Введение. Основы трехмерного моделирования в Компас 3D.Основные элементы интерфейса компас 3D.Эскизы и операции. Построение пространственных кривых. Вспомогательные построения. Элементы обработки 3D модели. Измерения трехмерной модели. Система проектирования трехмерных тел вращения – Компас – Shaft 3D. Основы трехмерного моделирования в Unigraphics. Описание основных модулей Unigraphics. Описание основных объектов и терминов. Базовый модуль. Основные операции. Моделирование. Построение сборок в системе Компас 3D. Построение сборок в системе Unigraphics.	Знать: Методы компьютерного трехмерного моделирования объектов машиностроительного производства; Системный подход к проектированию машиностроительных изделий, проблемы проектирования изделий, пакеты прикладных программ в компьютерной графике, азы использования ЭВМ в научных исследованиях Уметь: Использовать системный подход к проектированию машиностроительной продукции; Применять пакеты прикладных программ при решении инженерных и научно - исследовательских задач	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика 1,2, Информационно – коммуникационные технологии, Компьютерная графика и 3D визуализация	Интегрированые системы проектирования и управления/Принципы проектирования SCADA–систем, Дипломное проектирование.
Модуль 22 – Алгоритмизация и программирование Ответственный за модуль –преподаватель, Шинкевич С.А.		Навыки: - выбора микропроцессорных контроллеров исходя из требований к системе управления; - программирования микропроцессорных контроллеров на 5-ти стандартных языках (ST, LD, SFC, FBD, IL); - компиляции и отладки программных кодов; - организации связи контроллера с программаторами и персональными компьютерами			
Программирование контроллеров в автоматизации – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Определение ПЛК. Входы–выходы. Режим реального времени и ограничения на применение ПЛК. Условия работы ПЛК. Интеграция ПЛК в систему управления предприятием. Доступность программирования. Программный ПЛК. Рабочий цикл. Время реакции. Устройство ПЛК. Основы программирования. Основные этапы решения задач с использованием контроллеров. Языки программирования для микроконтроллеров. Основные прин-	Знать общие принципы и подходы к решению задач управления технологическими процессами в реальном времени; аппаратное и программное обеспечение современных ПЛК, языки программирования и инструментальные средства для разработки и отладки для ПЛК Уметь используя, полученные знания, реализовать программу	Лекции, лабораторные, СРО, СРОП	ИКТ, Электроника/ Промышленная электроника, Математическое моделирование технологических процессов, Моделирование мехатронных и	АСУТП/ Автоматизация технических систем, Дискретные системы управления, Цифровые системы автоматического управления, Интегрированные системы проектирования и управле-

	цепы написания программ. Структурное программирование. Понятие многофайлового и многомодульного программирования. Программа–монитор. Обзор STEP 7. Основная последовательность действий при работе со STEP 7. Решение задачи автоматизации при работе со STEP 7. Основы проектирования структуры программы STEP 7. Программы в CPU. Блоки в программе пользователя. Запуск STEP. Объекты и их иерархия. Пользовательский интерфейс и работа пользователя. Выбор языка программирования в STEP 7. Создание логических блоков и блоков данных. Создание программы в OB1в STEP 7. Создание программы с функциональными блоками и создание и открытие функциональных блоков в STEP 7. Программирование вызова блока в контактном плане, в списке операторов, в функциональном плане. Загрузка программы в программируемый контроллер. Язык функциональных блок–схем FBD. Элементарные функции и функциональные блоки FBD. Производные функциональные блоки FBD. Создание программы на языке FBD. Язык лестничной диаграммы LD. Элементы языка LD. Создание программы на языке LD. Язык списка инструкций IL. Команды (инструкции) – IL. Создание программы на языке IL. Язык структуированного текста ST. Операторы языка ST. Создание программы ST. Язык последовательного функционального управлени SFC. Элементы языка SFC. Редактирование элементов языка SFC. Интерактивные функции.	управления для контроллеров на одном из языков программирования; выделить в системе управления набор «задач управления»		робототехнических систем, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации, Микроконтроллеры и программные средства управления, Основы теории обработки сигналов/ Прикладная теория информации	ния. Принципы проектирования SCADA–систем, Дипломное проектирование.
Информационные системы в мехатро-	Элементы информационных систем: датчики и их характеристики,	Знать: методы выбора и согласования информационных	Лекции, лаборатор-	ИКТ, Электроника/ Про-	АСУТП/ Автоматизация техниче-

нике и робототехнике – 5 кредитов, экзамен, 4 года	информационная модель, процесс измерений. Резистивные чувствительные элементы: проволочные, фольговые и полупроводниковые тензорезисторы, их характеристики и применение. Электромагнитные чувствительные элементы: датчики Холла, дроссельные и трансформаторные схемы, уменьшение погрешностей с помощью дифференциальных схем. Оптические чувствительные элементы: источники света и светоприёмники, свойства и характеристики, параметрические и генераторные схемы, измерительные усилители. Измерение кинетических и динамических величин: резистивные и электромагнитные датчики положения, оптические датчики (импульсные, кодовые, растровые, прецизионные), датчики динамических величин. Пьезоэлектрические и электростатические датчики: прямой и обратный пьезоэффект, принципы работы и характеристики. Локационные информационные системы: основы локации, модуляция и детектирование сигналов, электромагнитные, магнитные, вихретоковые и акустические системы, оптические и лазерные локационные устройства. Системы технического зрения: построение и характеристики СТЗ, формирование и передача изображений, датчики изображения, телекамеры, хранение и сжатие видео, алгоритмы обработки (операторы, сегментация, преобразование Хафа), методы распознавания и получение 3D-изображений. Системы тактильного типа: принципы силомоментного очувствления, конструкции датчиков, упругие элементы,	модулей с устройствами мехатроники и робототехники Уметь выбор датчиков, моделирование, согласовывание и испытание средств очувствления	ные, СРО, СРОП	мышленная электроника, Математическое моделирование технологических процессов, Моделирование мехатронных и робототехнических систем, Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации, Микроконтроллеры и программные средства управления, Основы теории обработки сигналов/ Прикладная теория информации	ских систем, Дискретные системы управления, Цифровые системы автоматического управления, Интегрированные системы проектирования и управления, Принципы проектирования SCADA–систем, Дипломное проектирование.

	методы распознавания контактных ситуаций, управление роботами, тактильные датчики касания и давления.				
Модуль 23 – Диагностика и надежность Ответственный за модуль – ст. преподаватель магистр Шинкевич Т.А.		Навыки: - выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию надежных систем автоматизации ТП и средств робототехнических и мехатронных систем - организации и проведения монтажных работ средств автоматизации на т5хнологическом оборудовании и трубопроводах			
Монтаж и эксплуатация систем автоматизации – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Подготовка к производству монтажных работ и организация взаимодействия участников. Оборудование и инструменты монтажно-заготовительных мастерских. Общие требования и монтаж щитового	Знать: терминологию, основные понятия и определения, организационные и практические вопросы эксплуатации и проведения монтажных работ, способов	Лекции, практические, СРО, СРОП	Элементы и устройства автоматики/Технические средства си-	Дипломное проектирование
	оборудования. Монтаж и испытание трубных проводок. Монтаж и испытание электропроводок систем автоматизации. Техническая документация и общие технические требования. Монтаж приборов на трубопроводах, оборудовании, щитах и пультах. Монтаж приборов давления и отборных устройств. Монтаж приборов для измерения расхода и перепада давления. Монтаж приборов уровня и электронных устройств. Монтаж средств измерения состава и качества вещества. Регуляторы прямого действия, пневматические, гидравлические и электронные. Электрические, пневматические и гидравлические исполнительные механизмы. Соединение исполнительных механизмов с регулирующими органами. Техника безопасности при выполнении монтажных работ.	индустриализации электромонтажных работ на основе передового опыта ведущих электромонтажных организаций и требований: «Правил устройства электроустановок», «Строительных норм и правил», «Правил технической эксплуатации электроустановок и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок». Уметь: использовать полученные знания при освоении учебного материала последующих дисциплин, а также при прохождении производственных практик на действующих предприятиях, работать со справочной литературой и нормативно-техническими материалами, вести монтажные работы с учетом внедрения новых технологий монтажа средств автоматизации.		систем управления, Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем	
Монтаж и эксплуатация мехатроники и робототехники– 5	Общие сведения о монтаже и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем.	Знать: – виды, устройство и принцип работы мехатронных и	Лекции, практические,	Элементы и устройства автомати-	Дипломное проектирование

кредита, экзамен, 4 года	Классификация мехатронных и робототехнических комплексов. Техническая документация и требования к монтажу. Подготовка к монтажу мехатронных и робототехнических систем. Монтаж механических подсистем и конструктивных элементов. Монтаж электроприводов и исполнительных механизмов. Установка и подключение датчиков и сенсорных систем. Монтаж блоков управления, контроллеров и модулей связи. Прокладка и подключение электрических и пневмогидравлических проводок. Первичная проверка и пусконаладочные работы. Эксплуатация мехатронных и робототехнических систем. Техническое обслуживание и диагностика неисправностей. Методы обеспечения надежности и безотказности работы. Техника безопасности при монтаже и эксплуатации. Современные тенденции в обслуживании и эксплуатации мехатронных систем.	робототехнических систем; – требования и правила монтажа, наладки и эксплуатации оборудования; – методы диагностики неисправностей и технического обслуживания; – основы безопасности при работе с мехатронными и роботизированными установками; нормативные документы и регламенты по обслуживанию. Уметь: – выполнять монтаж и подключение датчиков, приводов, контроллеров и модулей; – проводить наладку и настройку систем управления; – диагностировать и устранять неисправности в мехатронных и робототехнических комплексах; – осуществлять профилактическое и плановое обслуживание оборудования; – использовать инструменты, измерительные приборы и программное обеспечение для эксплуатации систем.	СРО, СРОП	ки/Технические средства систем управления, Проектирование систем автоматизации/ Проектирование мехатронных и робототехнических систем	
Диагностика и надежность систем автоматизации – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основные показатели надежности. Выбор показателей и назначение норм надежности проектируемых систем. Оценка показателей надежности по данным об отказах. Расчеты надежности неремонтируемых систем. Расчеты надежности ремонтируемых систем. Оптимальное резервирование. Влияние надежности систем на их эффективность. Расчеты надежности при постепенных отказах. Расчеты эксплуата-	Знать: виды, устройство и принцип работы мехатронных и робототехнических систем; требования и правила монтажа, наладки и эксплуатации оборудования; методы диагностики неисправностей и технического обслуживания; основы безопасности при работе с мехатронными и роботизированными установками;	Лекции, практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Элементы и устройства автоматики/ Технические средства управления и контроля	Дипломное проектирование

	ционных характеристик системы. Алгоритмы вероятностного моделирования в задачах исследования надежности. Особенности автоматических систем как объектов контроля и диагностики. Информация, характеризующая состояние автоматических систем. Программные методы контроля автоматических систем и их элементов	нормативные документы и регламенты по обслуживанию. Уметь рассчитывать показатели надежности устройств и систем управления; достигать необходимой степени надежности за счет резервирования и выбора элементной базы; проводить диагностику степени надежности за счет резервирования и выбора элементной базы; проводить диагностику электронных устройств с помощью доступных средств, выявлять неисправности в устройствах.			
Диагностика и надежность мехатронных и робототехнических систем – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основные понятия надежности и диагностики в мехатронике и робототехнике. Мехатронные и робототехнические системы и их элементы. Условия и режимы эксплуатации систем и комплексов. Влияние эксплуатационных факторов на надежность аппаратуры. Методы расчета надежности элементов и систем. Надежность резервированных систем. Исследование надежности аппаратуры и комплексов. Методы повышения надежности мехатронных и робототехнических систем. Техническая диагностика: задачи и алгоритмы. Структура и показатели систем технической диагностики. Средства технической диагностики и контроля. Контроль работоспособности объектов непрерывного и дискретного действия. Методы и критерии поиска дефектов. Вероятностные методы и алгоритмы диагностики. Прогнозирование технического состояния и управление надежностью.	Знать: – основы теории надежности; – показатели надежности; – условия и режимы эксплуатации аппаратуры робототехнических (РТС) и мехатронных систем; – методы расчета надежности аппаратуры робототехнических и мехатронных систем; – методы исследования аппаратуры РТС и мехатронных комплексов; – методы повышения надежности аппаратуры РТС и мехатронных комплексов; методы технической диагностики аппаратуры Уметь: – выполнять проектно-конструкторские и расчетные работы по созданию и внедрению в эксплуатацию надежных средств робототехнических и	Лекции, практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Элементы и устройства автоматики/ Технические средства управления и контроля	Дипломное проектирование

		мехатронных систем; – анализировать условия и режимы эксплуатации аппаратуры РТС и мехатронных комплексов; – исследовать надежность аппаратуры робототехнических и мехатронных систем; – рассчитывать надежность систем управления и отдельных модулей и подсистем мехатронных устройств и систем; определять показатели надежности систем управления; – обрабатывать и анализировать полученные результаты; – осуществлять техническую диагностику элементов мехатронных и робототехнических систе –			
Модуль 24 – Автоматизированное управление производствами Ответственный за модуль – магистр, ст. преподаватель Шинкевич Т.А.		<u>Навыки:</u> проектирования и эксплуатации АСУ ТП – разработки проектов модернизации действующих производств, создании новых; – разработки алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления. – навыками при работе с основными интерфейсами SCADA-системы; – программирования SCADA-систем.			
АСУТП – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Структура АСУ. Классификация АСУ. Особенности ТОУ. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации. Алгоритмическое обеспечение задач контроля и первичной обработки информации. Статистическая обработка экспериментальных данных. Статистическая обработка экспериментальных данных. Контроль достоверности исходной информации. Задачи характеризации. Архитектура АСУ ТП. Место программируемого контроллера в АСУ ТП.	Знать - основные понятия об АСУ ТП, их назначении, функциях, структуре; - режимы функционирования ЭВМ в АСУ ТП; - функциональную и организационную структуру АСУ ТП, техническое, математическое и программное обеспечение; - основные принципы построения АСУ ТП;	Лекции, практические, СРО, СРОП	Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Проектирование систем ав-	Интегрированные системы проектирования и управления/ Принципы проектирования SCADA–систем, Дипломное проектирование.

	Терминология технических средств. Структура ПЛК. Выбор промышленных контроллеров.	- стадии разработки, особенности проектирования, процесс создания и эксплуатации АСУ ТП; - задачи управления производственным предприятием; - технико-экономическую эффективность внедрения АСУ ТП. Уметь - определять состав технологических подсистем, их декомпозицию по отдельным модулям и комплексам; - использовать методы системного анализа интегрированных АСУ ТП; - использовать программные средства проектирования интегрированных систем управления технологическими процессами.		томатизации/Проектирование мехатронных и робототехнических систем. Прикладная теория информации/Основы обработки сигналов.	
Автоматизация технических систем – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Общие сведения об автоматизации технических систем. Этапы и перспективы развития автоматизации. Уровни автоматизации и классификация систем управления. Локальные системы управления и их назначение. Микропроцессорные средства и программные комплексы автоматизации. Объекты управления в технических системах и их классификация. Особенности технологических процессов как объектов управления. Статические и динамические характеристики объектов управления. Методы определения характеристик объектов управления. Промышленные системы автоматического регулирования. Регуляторы: классификация, характеристики и настройка. Качество автоматических систем регулирования и переходные процессы. Системы дискретного логического управления и их задачи. Методы описания и синтеза дискретных систем	Знать: основные направления, методы и информационные технологии построении АСУТП; основные семейства микроконтроллеров и других средств автоматизации, применяемых в АСУ ТП; известные структуры построения АСУ ТП. Уметь: применять на практике знания по эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления АСУ ТП; анализировать научно-техническую информацию по АСУ ТП пищевых производств; решать задачи по техническому обслуживанию, диагностике и ремонту технических средств	Лекции, практические, СРО, СРОП	Микропроцессорные комплексы в системах автоматизации/Микроконтроллеры и программные средства управления, Проектирование систем автоматизации/Проектирование мехатронных и робототехнических систем, Прикладная теория информации/Основы	Интегрированные системы проектирования и управления/ Принципы проектирования SCADA–систем, Дипломное проектирование.

	управления. Цифровые системы управления и цифровые регуляторы	АСУ ТП.		обработки сигналов.	
Интегрированные системы проектирования и управления – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы интегрированных систем проектирования и управления. Функции и структура АСУТП. Микропроцессорные комплексы и операционные системы контроллеров. Средства технологического программирования контроллеров. Концепция комплексной автоматизации производства. Этапы и стадии создания АСУТП. Системы автоматизированного проектирования (САПР). Открытые системы в промышленной автоматизации. Программные технологии и интерфейсы открытых систем. SCADA-системы: понятие и структурные компоненты. Характеристики SCADA-систем. Автоматизированное рабочее место диспетчера (оператора). OPC как способ взаимодействия SCADA-систем. Архивирование и обработка данных в SCADA. Базы данных и надежность SCADA-систем.	Знать: принципы интеграции CAD/CAM/CAE/CIM систем; архитектуру и функции интегрированных систем проектирования и управления; современные программные комплексы; основы PLM-систем (Product Lifecycle Management) и их роль в цифровом производстве; методы обмена данными между системами (стандарты, форматы, протоколы). Уметь: применять CAD/CAM/CAE-системы для моделирования и проектирования изделий; разрабатывать технологические процессы с использованием CAM-систем; проводить расчет и анализ прочности, кинематики, тепловых процессов в CAE-средах; интегрировать проектные и производственные данные в единую систему управления; работать с PLM/ERP-системами для сопровождения жизненного цикла продукции.	Лекции, практические, СРО, СРОП	АСУТП/Автоматизация технических систем, Автоматизация технологических процессов и производств/Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Основы САПР/3Dмоделирование	Дипломное проектирование
Принципы проектирования SCADA-систем – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Тенденции причин аварий в автоматизированных системах. Проблемы построения систем диспетчерского управления. Понятие и развитие SCADA-систем. Требования к диспетчерским системам управления. Функциональные возможности SCADA-систем. Технические и экс-	Знать: – принципы построения промышленных SCADA-систем, промышленные интерфейсы и контроллеры, работающие под управление SCADA-систем Уметь:	Лекции, практические, СРО, СРОП	АСУТП/Автоматизация технических систем, Автоматизация технологических процессов и	Дипломное проектирование

	плуатационные характеристики. Открытость и интеграция систем. Структура SCADA и функциональные уровни. Системы реального времени. ОС Windows NT как система реального времени. Технология COM, ActiveX и OPC-серверы. Идеология распределённых комплексов. Сетевой обмен и протоколы связи. Управление и доступ через Интернет. Принципы проектирования SCADA-систем.	– управления, с применением современных встроенных средств разработки и языков программирования SCADA-систем; – устанавливать и настраивать программное и аппаратное обеспечение SCADA-систем; – организовывать и управлять разработкой систем промышленного управления, на основе SCADA-систем.		производств/Промышленные роботы и робототехнические комплексы, Основы САПР/3Dмоделирование	
Модуль 11 – Теория автоматического управления Ответственный за модуль – магистр, ст. преподаватель Шинкевич Т.А.		Навыки: - оценки устойчивости дискретных систем - определения качества импульсных систем регулирования - анализа и синтеза цифровых систем и средств автоматического управления - построения логических схем управления на базе релейных элементов			
Дискретные системы управления– 5 кредитов, экзамен, 4 года	Общие сведения о дискретных системах автоматического управления. Способы импульсной модуляции сигнала. Математический аппарат теории дискретных систем. Дискретные функции. Разностные уравнения. Дискретное преобразование Лапласа. Z–преобразование. D–преобразование. Теорема Котельникова. Уравнения и передаточные функции дискретных систем. Частотные характеристики дискретных систем. Устойчивость дискретных систем. Частотные методы анализа и синтеза дискретных систем. Метод пространства состояний в дискретных системах. Оптимальное управление дискретными системами.	Знать: - Математические модели дискретных систем и процессов управления; - Отличительные особенности функционирования цифровых блоков и систем в составе автоматизированных систем управления. Уметь: -Анализировать и разрабатывать дискретные системы автоматизации и управления в соответствии с нормативными требованиями;	Лекции, лабораторные практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика, Электроника/Промышленная электроника, Линейные САР, Нелинейные системы САР	Интегрированные системы проектирования и управления/Принципы проектирования SCADA–систем, Дипломное проектирование.
Цифровые системы автоматического управления– 5 кредитов, экзамен, 4 года	Обобщённая функциональная схема цифровой системы управления. Принципы построения регуляторов дискретных систем. Математические модели дискретных объектов. Дискретизация процессов и амплитудно-импульсная модуляция. Мо-	Знать: – методы и способы преобразования цифровых сигналов; – основы проектирования цифровых систем: – принципы разработки аппа-	Лекции, лабораторные, практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика, Электроника/Промышленная электроника, Линейные	Интегрированные системы проектирования и управления/Принципы проектирования SCADA-систем,

	дели объектов управления с элементами АИМ. Разностные уравнения дискретных систем. Модели внешних воздействий. Дискретное преобразование Лапласа. Передаточные функции дискретных объектов и систем. Устойчивость дискретных систем. Метод Ляпунова для анализа устойчивости. Стохастическая устойчивость дискретных систем. Анализ переходных и установившихся процессов. Аналитические методы построения регуляторов. Системы пространственного слежения	ратных и программных средств систем управления. – принципы формирования технических заданий основные положения теории цифровых систем управления (ЦСУ). Уметь: - применять принципы и методы построения цифровых моделей, методы анализа и синтеза при проектировании и исследовании цифровых систем и средств управления		САР. Нелинейные системы САР	Дипломное проектирование.

Проректор по АВ Л.Л. Божко

Руководитель ОУМиПР А.И. Ибраева

Декан ВШ ЭиИС И.В. Штыкова

Руководитель ОП И.В. Штыкова

СОГЛАСОВАНО

Ведущий инженер линейных сооружений связи и абонентских сетей ЛТЦ АО "Казахтелеком"

_____ К.А. Голубев