

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



УТВЕРЖАЮ
Президент Правления Ректор
Н.П. Сапарходжаев

ПО НАПРАВЛЕНИЮ "6В071-ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО"
Образовательная программа "6В07109 - "Медицинский инжиниринг"

КАТАЛОГ КОМПЕТЕНЦИЙ

Рудный, 2025

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	Переключител	Постречивител
Общие обязательные модули – циклы базовых дисциплин, формирующих общие компетенции, направляю не связанные со специальностью					
Модуль 1 - Социально-гуманитарный Ответственный за модуль – к.пол.н., преподаватель Тажибаев Р.Х., Джунусова С.С., Кузьмина Н.А.	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 тенденций, 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 «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 производственных 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. По дисциплине «Социальная инклюзия» -аналитические – систематизация и интерпретация данных о социальных барьерах и практиках инклюзии; коммуникативные – ведение профессионального диалога 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 торков; 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	Знать:	Лекции, практические, СРО, СРОП	Курс школьной истории	Социология. Политология. Культурология. Психология
		- основные векторы развития Казахстана;			
		- явления исторических процессов;			
		- области применения исторических знаний по специальности.			
		Уметь:			
		- анализировать события в рамках изученной дисциплины;			
		- объективно и всесторонне осмысливать имманентные особенности современной казахстанской модели развития.			

	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.				
Философия - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Предмет, задачи и функции философии; 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.	Знать: - основные законы и разделы философии; - явления философских процессов; - области применения философии по специальности. Уметь: - анализировать решаемые философские задачи и работы; - решать задачи прикладной философии	Лекции, практические, СРО, СРОП	Курс школьной истории, географии, живописи. Культурология. Психология.	Основы научных исследований
Культурология. Психология - 5	Введение в психологию и культурологию, их предмет и	Знать: Основные законы и разделы	Лекции, практические,	История Казахстана,	Социальная инклюзия,

кредита, экзамен, 4 года	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; состояния и стресс; культура как социальное явление, её типология и функции; исторические этапы развития 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.	культурологи и психологии; явления культурных процессов; области применения психологии по специальности. Уметь: Анализировать решаемые культурные задачи и психологические работы; решать задачи прикладной психологии.	СРО, СРОП	Антикоррупцион ная культура, Социология, Политология	Философия
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,	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 инклюдия Философия

	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.				
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
Социальная инклюзия 3 кредита, экзамен, 4 года	Дисциплина направлена на изучение процессов, механизмов и практик, способствующих включению всех членов общества в социальную, экономическую, культурную и политическую жизнь,	Знать: - современные концептуальные подходы к социальной инклюзии (медицинская, социальная, правозащитная, био-психо-социальная модели);	Лекции, практические, СРО, СРОП	Социология. Политология, Психология. Культурология	Производственная практика

	независимо от их особенностей (инвалидность, этническая принадлежность, возраст, гендер, религия и др.). Содержание дисциплины: 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.	- 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 инклюзии, 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 – Языковой 1 Ответственный за модуль – преподаватель Жексембаева Б.А.	Введение в курс казахского языка; фонетика и орфоэпия казахского языка; орфография и правила письма; лексика и словообразование; морфология: имя существительное, прилагательное, 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	Знать: - фонетика: основные правила чтения и произнесения букв, алфавита и буквосочетаний в речевом потоке; - орфография: написание букв и буквосочетаний, соответствующих определённым звукам, орфографические соответствия наиболее частотным лексико-грамматическим признакам базового языка; - лексика: словообразовательные модели, контекстуальные значения многозначных слов, термины и лексические конструкции подязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; - грамматика: наиболее частотные специфические грамматические явления базового и естественно-	Практические занятия, СРО, СРОП	Казахский язык (школьная программа)	Использование профессионально-делового, официально-направленного в будущей трудовой деятельности
Қазақ тілі – 10 кредитов, емтихан, 4 жылы		Уметь свободно выражать свои мысли на казахском языке, понимать их в работе с текстом, находить и использовать необходимую информацию. Необходимо уметь правильно читать, представлять акценты, грамотно строить диалоги в соответствии с заданными ситуациями, темой, составлять описания, сообщения по каждой теме, диктант, небольшое изложение, грамотно писать произведение 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.			

	языке; подготовка и презентация устных и письменных сообщений; современный казахский язык и его роль в образовании и обществе.	гуманитарного и технического подязыков. 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 высказываться на русском языке соответственно речевым нормам языка, задавать вопросы и отвечать на них, поддерживать беседу на русском языке в объеме изученной тематики, адекватно употреблять коммуникативные 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	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	Практические, СРО, СРОП	Русский язык в объеме школьной программы	Использование профессионально-делового, профессионально-официального направления в будущей трудовой деятельности

	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.	лексические конструкции подбъязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; - грамматика: наиболее частотные специфические грамматические явления базового и естественно-гуманитарного и технического подбъязыков. 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 высказываться на русском языке соответственно речевым нормам языка, задавать вопросы и отвечать на них, поддерживать беседу на русском языке в объеме изученной тематики, адекватно употреблять коммуникативные реплики, пересказывать содержание прочитанного, услышанного, владеть терминологическим языком специальности, уметь пользоваться им в типовых ситуациях.			
Модуль 3 – 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;	Знать: - фонетика: основные правила чтения и произнесения букв, алфавита и	Практические, СРО, СРОП	Иностранный язык в объеме школьной	Профессиональный иностранный

	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; современные методы изучения иностранного языка и использование цифровых технологий.	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 подязыка, соответствующего профилю изучаемой специальности; - грамматика: наиболее частотные специфические грамматические явления базового и естественно-гуманитарного и технического подязыков. Уметь: - читать тексты по специальности со словарем, находить заданную информацию, передавать содержание прочитанного; - заполнить бланк, написать небольшое 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 коммуникативные		программы	

		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 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, дискуссии; - владеть навыками перевода текстов по специальности; - анализировать литературу по своей специальности; - составлять и оформлять деловые бумаги профессионального характера.	Практические, СРО, СРОП	Иностранный язык	Дипломирование
Модуль 4 – 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; 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.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Алгебра, геометрия в объеме школьной программы	Математика 2. Медицинское материаловедение, Металлология и основы измерений, Основы электротехники и электроники
Математика 2 – 4 кредита, экзамен, 4 года	Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференцирование 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	Микропроцессорные устройства и системы в медицине, Теория автоматического управления в биотехнических системах, Экономика и организация производства
Модуль 5 – 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 ненормативной правовой 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 добросовестности. 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: Основные законы и разделы основ права; явления юридических процессов; области применения кориспулденции по специальности. Уметь: Анализировать решаемые юридические задачи и работы; решать задачи прикладной кориспулденции.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Философия, Социология Политология Культурология Психология.	Дисциплины по специальности в зависимости от траектории обучения.
Модуль 6 – Естественный Ответственный за модуль – преподаватель, магистр Жусупов К.С.					
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	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

профессиональных проблем.					
Модуль 7 – Инженерные основы медицинских технологий – ст. Преподаватель, магистр Шинкевич Т.А.					
Медицинское материаловедение – 4 кредита, экзамен, 4 года	Введение в материаловедение и его значение для медицины; классификация медицинских материалов; металлы и их сплавы, применяемые в медицинской технике; полимеры и композиционные материалы в медицине; керамические материалы и их биосовместимость; биополимеры и материалы природного происхождения; физико-химические свойства медицинских материалов; коррозии и старение материалов в биологической среде; методы обработки и модификации поверхности медицинских изделий; требования к прочности, надежности и долговечности; методы стерилизации и их влияние на материалы; токсикологические и экологические аспекты применения; стандарты качества и нормативные документы в области медицинских материалов; перспективные материалы для имплантологии и протезирования; наноматериалы и современные инновации в медицинском материаловедении.	Знать: – Классификацию и свойства конструкционных, полимерных, керамических и композитных материалов, применяемых в медицине; – Физико-механические, химические и биологические характеристики биосовместимых материалов; – Основы коррозионной стойкости и износостойкости медицинских сплавов и покрытий; – Методы модификации поверхности и технологии получения биоматериалов; – Стандарты, нормативные документы и требования к медицинским материалам; – Современные направления разработки «умных» материалов и нанотехнологий в биомедицине. Уметь: – Анализировать свойства и поведение материалов в условиях биологической среды; – Подбирать оптимальные материалы для медицинских приборов, имплантатов и расходных изделий с учётом их назначения; – Применять методы испытаний и оценки качества материалов;	Лекции, практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика 1,2	Электронные устройства и системы медицинского назначения, Ремонт и монтаж медицинской техники,

		– Использовать методы микроскопии, спектроскопии и других инструментальных исследований для анализа структуры и свойств материалов; – Разрабатывать предложения по улучшению характеристик медицинских материалов и технологий их обработки; – Обеспечивать соблюдение нормативных требований и стандартов качества при выборе и применении материалов.			
Основы электротехники и электроники – 4 кредита, экзамен, 4 года	Введение в электротехнику и электронику; основные электрические величины и законы (ток, напряжение, сопротивление, закон Ома, законы Кирхгофа); электрические цепи постоянного и переменного тока; работа резистивных, емкостных и индуктивных элементов; основы электромагнетизма и электромагнитных полей; трансформаторы и основы электромашин; полупроводниковые приборы: диоды, транзисторы, тиристоры; усилители и генераторы сигналов; аналоговые и цифровые электронные схемы; логические элементы и основы цифровой электроники; источники питания и стабилизаторы напряжения; основы электроизмерительных приборов и методов измерения; электронные устройства защиты и управления; принципы построения простых электронных схем и устройств; современные тенденции развития	Знать: – Фундаментальные законы электротехники (закон Ома, законы Кирхгофа, принципы электромагнитной индукции и др.); – Основные параметры электрических цепей и методы их анализа; – Классификацию и характеристики пассивных и активных электронных компонентов (резисторы, конденсаторы, диоды, транзисторы, интегральные схемы); – Принципы работы источников питания, аналоговых и цифровых схем; – Основы теории сигналов, фильтрации и усиления; – требования электробезопасности при работе с электрическими и электронными устройствами. Уметь: – Анализировать простые и сложные электрические цепи с применением законов и методов электротехники;	Лекции, практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика 1,2	Медицинские приборы, аппараты, системы и компоненты, Микропроцессорные устройства и системы в медицине, Теория автоматического управления в биотехнических системах

	электротехники и электроники, применение в медицине, промышленности и быту.	– Рассчитывать параметры цепей постоянного и переменного тока; – Собирать и тестировать схемы на базе базовых электронных компонентов; – Использовать измерительные приборы (вольтметр, амперметр, мультиметр, осциллограф) для диагностики электрических цепей; – Разрабатывать простые электронные устройства и выполнять их наладку; – Применять правила электробезопасности и техники безопасности при работе с электрическими системами.			
Метрология и основы измерений – 4 кредита, экзамен, 4 года	Введение в метрологию и её значение для науки и техники; единицы физических величин и их системы; основы Международной системы единиц (СИ); понятие измерения, его виды и классификация; средства измерений; классификация, устройство, принципы работы; метрологические характеристики средств измерений (погрешность, чувствительность, воспроизводимость, точность); методы измерений: прямые, косвенные, совместные; эталоны и поверочные схемы; государственная система обеспечения единства измерений; правила поверки и калибровки приборов; метрологическое обеспечение производства и контроля качества; статистические методы обработки результатов измерений; нормирование точности	Знать: – Основные понятия метрологии, измерений и погрешностей; – Международную систему единиц (СИ) и правила применения единиц физических величин; – Классификацию и характеристики средств измерений; – Принципы построения эталонов и государственных систем обеспечения единства измерений; – Методы и средства поверки и калибровки измерительных приборов; – Основы стандартизации и сертификации в метрологии. Уметь: – Проводить измерения физических, электрических и биомедицинских параметров с использованием различных приборов; – Анализировать результаты измерений, определять погрешности	Лекции, практические, СРО, СРОП	Математика 1,2, Физика 1,2	Медицинские приборы, аппараты, системы и компоненты, Теория автоматического управления в биотехнических системах, Техническая диагностика медицинских приборов

		и допусков; стандартизация и сертификация в метрологии; современные тенденции и цифровые технологии в измерительной технике.	и достоверность полученных данных; – Выполнять калибровку и поверку средств измерений; – Применять методы статистической обработки результатов эксперимента; – Разрабатывать схемы измерений и выбирать оптимальные средства для конкретных задач; – Обеспечивать метрологическую надёжность измерительных процессов в соответствии с требованиями стандартов.			
Модуль 8 – Графика, Web технологии Ответственный за модуль – ст. Преподаватель Штыкова И.В.	Метрология	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; использование информационно-справочных материалов и источников; работы на компьютере в интерактивном режиме; практической работы с графическими системами.				
Компьютерная графика и 3D визуализация – 5 кредитов, 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	Машинное зрение в медицине, Обработка визуальной информации в медицине, Устройства отображения биомедицинской информации	
Модуль 9 – Биомедицина и цифровые технологии – доцент, преп.одаватель Рахметов Жандос Жарылкасынович	Биомедицина	Применять цифровые технологии для анализа и обработки биомедицинских данных; использовать методы моделирования и искусственного интеллекта при исследовании и диагностике; разрабатывать и внедрять программные и аппаратные решения в области биомедицины с учётом требований точности, безопасности и этических норм.				
Молекулярная биология- 5	Введение в молекулярную биологию и её значение для	Знать: – Молекулярные основы жизни.	Лекции, практические,	Школьный курс химии и	Патологическая анатомия,	

кредитов, 4 года	медицины; структура и функции нуклеиновых кислот; репликация ДНК и механизмы её контроля; транскрипция и регуляция геной экспрессии; процессинг и модификации РНК; генетический код и механизмы трансляции; структура и функции белков, посттрансляционные модификации; молекулярные механизмы регуляции клеточного цикла; молекулярные основы мутагенеза и репарации ДНК; онкогены и гены-супрессоры молекулярные механизмы наследственных заболеваний; методы молекулярной диагностики (ПЦР, секвенирование, гибридизация); геномика, протеомика и биоинформатика; методы геной инженерии и редактирования генома (CRISPR/Cas и др.); перспективы развития молекулярной медицины и персонализированной терапии.	строение и функции нуклеиновых кислот, белков, липидов и углеводов; – Организацию и функционирование генома, процессы репликации, транскрипции и трансляции; – Механизмы регуляции экспрессии генов и передачи наследственной информации; – Молекулярные основы клеточного цикла, деления и дифференцировки клеток; – Методы молекулярной биологии: ПЦР, электрофорез, клонирование, секвенирование; Современные направления молекулярной медицины (геноя инженерия, редактирование генома, биотехнологии). Уметь: – Анализировать структуру и функции биомолекул; – Применять базовые методы молекулярной биологии для изучения генетического материала; – Интерпретировать результаты экспериментов по исследованию нуклеиновых кислот и белков; – Использовать молекулярно-биологические подходы для диагностики и мониторинга заболеваний; – Разрабатывать предложения по использованию молекулярных технологий в медицине и биоинженерии; – Обеспечивать соблюдение требований биобезопасности при работе с биологическим материалом.	СРО, СРОП	биологии	Патологическая физиология
Основы анатомии - 5	Введение в анатомию и её значение	Знать:	Лекции,	Школьный курс	Патологическая

кредитов, 4 года	для медицины; методы анатомических исследований; уровни организации человеческого организма; клетка и ткани человека: эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная ткани; опорно-двигательная система: кости, суставы, мышцы; сердечно-сосудистая система: строение сердца и сосудов, большой и малый круги кровообращения; дыхательная система: органы дыхания; механизмы дыхания; пищеварительная система: строение и функции органов пищеварения; мочевыделительная система: строение почек и мочевых путей; эндокринная система: основные железы внутренней секреции и их функции; нервная система: центральная и периферическая части, рефлекторный принцип работы; органы чувств: зрение, слух, равновесие, вкус, обоняние, осязание; половая система: строение мужских и женских половых органов; основы топографической анатомии; современные методы визуализации анатомических структур (УЗИ, КТ, МРТ).	– Анатомическую терминологию и принципы топографической организации организма человека; – Строение клеток, тканей и органов, их морфологические особенности; – Системное строение организма: костно-мышечную, нервную, сердечно-сосудистую, дыхательную, пищеварительную, эндокринную и выделительную системы; – Особенности развития и возрастные изменения анатомических структур; Основные методы анатомического исследования. Уметь: – Определять и описывать органы и системы организма на основе анатомических атласов и препаратов; – Сопоставлять строение органов с их функциями; – Применять знания анатомии для понимания клинических дисциплин и медицинских технологий; – Использовать методы анатомического анализа при решении практических задач; – Работать с анатомическими моделями, муляжами и электронными образовательными ресурсами; – Обеспечивать корректность применения анатомической терминологии в профессиональной деятельности.	практические, СРО, СРОП	химии и биологии	анатомия, лабораторная и функциональная диагностика,
Основы физиологии - 5 кредитов, 4 года	Введение в физиологию и её значение для медицины; уровни организации живых систем и методы физиологических	Знать: – Основные закономерности жизнедеятельности организма человека;	Лекции, практические, СРО, СРОП	Школьный курс химии и биологии	Патологическая физиология, лабораторная и функциональная

	исследований; клеточная физиология: возбудимость, мембранный потенциал, ионные каналы; физиология нервной системы: проведение возбуждения, рефлекс, анализаторы; физиология мышечной системы: механизмы сокращения, типы мышц, регуляция; физиология сердечно-сосудистой системы: работа сердца, кровообращение, регуляция давления; физиология дыхательной системы: механика дыхания, газообмен, регуляция; физиология пищеварительной системы: функции органов пищеварения, ферментативные процессы, всасывание; физиология почек и выделительной системы: фильтрация, реабсорбция, регуляция водно-солевого баланса; эндокринная система: гормональная регуляция процессов организма; физиология крови и иммунной системы; физиология органов чувств; высшая нервная деятельность: память, внимание, эмоции; адаптация организма к внешним воздействиям; современные методы изучения физиологических процессов.	– Функции клеток, тканей, органов и систем органов, механизмы их взаимодействия и регуляции; – Физиологические основы нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной и выделительной систем; – Механизмы гомеостаза, адаптации и реакций организма на внешние воздействия; Методы физиологических исследований и регистрации биопотенциалов. Уметь: – Анализировать физиологические процессы и показатели жизнедеятельности организма; – Применять методы исследования функций организма (например, электрокардиография, спирометрия, измерение артериального давления); – Интерпретировать результаты физиологических исследований для выявления отклонений от нормы; – Сопоставлять физиологические процессы с клиническими проявлениями заболеваний; – Использовать знания физиологии для понимания принципов действия медицинских приборов и технологий; – Соблюдать правила биологической и медицинской безопасности при проведении исследований.			диагностика, Биокбернетика и управление биотехническими цепочками
Биофизика - 5 кредитов, 4 года	Введение в биофизику и её задачи; физико-химические основы жизненных процессов; структура и свойства биомолекул; мембранные	Знать: – Физические основы функционирования биологических систем на молекулярном, клеточном	Лекции, практические, СРО, СРОП	Метрология и основы измерений, Физика 1,	Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии,

	процессы и транспорт веществ через мембраны; биоэнергетика и превращение энергии в клетке; биофизика нервных и мышечных клеток; электрические и оптические свойства биологических тканей; биофизика кровообращения и дыхания; механизмы передачи и преобразования сигналов в биологических системах; биофизические основы слуха, зрения и других органов чувств; радиационная биофизика и её медицинские аспекты; методы биофизических исследований (спектроскопия, микроскопия, электро- и магнитооббиология); биофизика клеточных и молекулярных взаимодействий; математические модели биофизических процессов; современные направления и перспективы развития биофизики в медицине.	и органном уровнях; – Законы механики, термодинамики, электричества и оптики, применяемые к живым системам; – Принципы биомеханики, биоэлектричества, биотермодинамики и биофотоники; – Физические основы работы медицинских приборов (ЭКГ, ЭЭГ, томография, ультразвуковая диагностика и др.); – Методы биофизических исследований и измерения биопотенциалов; Влияние физических факторов (излучение, магнитные и электрические поля, ультразвук) на организм человека. Уметь: – Анализировать биофизические процессы в клетках, тканях и органах; – Применять законы физики для объяснения физиологических явлений и медицинских технологий; – Использовать методы биофизики для исследования свойств биологических объектов; – Интерпретировать результаты биофизических экспериментов и диагностических исследований; – Работать с медицинскими приборами, основанными на физических принципах; – Разрабатывать предложения по применению физических методов в диагностике и терапии.	Физика 2	Биокибернетика и управление биотехническими цепочками, Датчики и преобразователи биомедицинской информации
Биохимия - 5 кредитов, 4 года	Введение в биохимию и её значение для медицины; химический состав	Знать: – Химический состав и	Лекции, практические,	Школьный курс химии и физиология,

			живых организмов; структура и свойства белков, аминокислот и ферментов; ферментативные реакции и механизмы их регуляции; углеводы: классификация, структура и обмен; липиды: строение, функции и метаболизм; нуклеиновые кислоты и белковый синтез; биохимия витаминов и коферментов; гормоны и их биохимическая роль; энергетический обмен и биоэнергетика клетки; биохимия тканей и органов (печень, мышцы, мозг, кровь); регуляция метаболизма и межсистемные взаимодействия; биохимические основы иммунитета; биохимические механизмы наследственных заболеваний; современные методы биохимических исследований; прикладные аспекты биохимии в диагностике и лечении.	молекулярную организацию клеток и тканей организма; – Строение, свойства и функции белков, липидов, углеводов и нуклеиновых кислот; – Ферменты и механизмы ферментативного катализа, регуляцию биохимических процессов; – Основные пути обмена веществ и энергии в организме (углеводный, липидный, белковый, нуклеотидный обмен); – Биохимические основы наследственности и экспрессии генов; - Биохимические показатели, используемые в медицинской диагностике. Уметь: – Анализировать состав и свойства биомолекул; – Использовать методы биохимических исследований (хроматография, спектрофотометрия, электрофорез и др.); – Определять активность ферментов и содержание метаболитов в биологических образцах; – Интерпретировать результаты биохимических анализов в клиническом контексте; – Сопоставлять биохимические процессы с физиологическими функциями организма; – Соблюдать правила биологической и химической безопасности при работе с биологическими образцами и	СРО, СРОП	биологии	Патологическая анатомия, Лабораторная и функциональная диагностика
--	--	--	--	--	-----------	----------	--

Патологическая анатомия - 5 кредитов, 4 года	Введение в патологическую анатомию, её задачи и методы исследования; общие патоморфологические процессы и их классификация; клеточные повреждения и адаптационные реакции; дистрофии и некроз; нарушения кровообращения: тромбоз, эмболия, ишемия, инфаркт, кровоизлияния; воспаление; морфологические формы и исходы; опухоли: классификация, морфогенез и биологические особенности; патология иммунной системы; морфологические проявления заболеваний сердечно-сосудистой системы; патологическая анатомия органов дыхания; изменения в печени, поджелудочной железе и желудочно-кишечном тракте; патология почек и мочевыводящих путей; заболевания эндокринных органов; морфология инфекционных заболеваний; общие принципы патологоанатомической диагностики; современные методы исследования в патологической анатомии.	реалентами. Знать: – Основные морфологические проявления патологических процессов и состояний; – Классификацию и механизмы развития повреждений, воспалений, дистрофий, некрозов, опухолей; – Морфологические основы заболеваний различных органов и систем; – Макро- и микроскопические признаки патологических изменений тканей и органов; – Методы патологоанатомических исследований, в том числе биопсий и вскрытий; Значение патологической анатомии для диагностики, прогноза и профилактики заболеваний. Уметь: – Распознавать морфологические изменения органов и тканей при патологических процессах; – Использовать микроскопию и другие методы для анализа патологических структур; – Интерпретировать результаты патологоанатомических исследований и сопоставлять их с клиническими данными; – Составлять описание макро- и микропрепаратов; – Применять знания патологической анатомии для понимания клинических дисциплин и диагностики; – Соблюдать правила работы с биологическим материалом и требования биобезопасности.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Основы анатомии, Биохимия, Молекулярная биология	Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии, Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии /Физические методы медицинской диагностики, Проектирование биотехнических систем
---	--	---	--	---	--

Патологическая физиология - 5 кредитов, 4 года	Введение в патологическую физиологию, её задачи и методы исследования; этиология, патогенез и типовые патологические процессы; нарушения обмена веществ и энергии; патологическая реактивность и резистентность организма; воспаление: стадии, механизмы и исходы; лихорадка и её биологическое значение; гипоксия: виды, причины и механизмы компенсации; шок и коллапс; нарушения кровообращения и микроциркуляции; патология системы крови: анемии, лейкозы, коагулопатии; расстройство дыхательной системы; патология сердечно-сосудистой системы; патологические процессы в печени, почках и эндокринных органах; механизмы развития опухолей (канцерогенез); современные методы экспериментальной и клинической патологической физиологии.	Знать: – Основные закономерности нарушений функций органов и систем организма; – Механизмы развития патологических процессов: гипоксия, воспаление, аллергия, лихорадка, шок, опухолевый рост; – Общие и частные патофизиологические синдромы и их клиническое значение; – Функциональные изменения при наиболее распространённых заболеваниях; – Методы экспериментальной патофизиологии и их диагностическое значение; Роль адапционных и компенсаторных механизмов при патологии. Уметь: – Анализировать изменения функций организма при патологических процессах; – Интерпретировать лабораторные и инструментальные данные с позиций патофизиологии; – Применять методы оценки функционального состояния организма в условиях патологии; – Сопоставлять клинические проявления заболеваний с их патофизиологической основой; – Разрабатывать простейшие патофизиологические модели для анализа патологических процессов; – Использовать знания патофизиологии при решении задач диагностики и лечения.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Основы физиологии, Биохимия, Молекулярная биология	Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии, Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии /Физические методы медицинской диагностики, Проектирование биотехнических систем
Симуляционное	Цель дисциплины: формирование у	Знать:	Лекции,	Основы	Ремонт и монтаж

оборудования и техсопровождение - 5 кредитов, 4 года	студентов знаний и практических навыков в области устройства, эксплуатации и технического обеспечения медицинских систем, предназначенных для обучения и отработки клинических навыков. Содержание дисциплины: понятие медицинского симуляционного обучения и его значение; классификация симуляторов; манекены, виртуальные тренажёры, гибридные системы, роботизированные пациенты, компоненты симуляционного оборудования: сенсорные модули, исполнительные механизмы, интерфейсы управления, программное обеспечение; принципы моделирования физиологических процессов: дыхание, сердцебиение, кровообращение, реакции на лекарственные препараты; способы интеграции симуляторов с образовательными платформами; эксплуатация и техническое обслуживание симуляционного оборудования; выявление и устранение неисправностей; обеспечение калибровки и точности работы устройств; требования к эргономике и безопасности в условиях использования; документация, паспортизации и инструкции по эксплуатации; особенности по эксплуатации инженерной поддержки при проведении симуляционных сценариев; взаимодействие инженера с	– Классификацию и назначение симуляционного оборудования, применяемого в медицинском образовании и практике; – Конструктивные особенности, принципы работы и технические характеристики тренажёров и симуляторов; – Методы эксплуатации, диагностики и технического сопровождения оборудования; – Нормативные требования и стандарты к использованию симуляционных технологий в медицине; Правила электробезопасности, охраны труда и биобезопасности при работе с медицинскими тренажёрами. Уметь: – Устанавливать, настраивать и эксплуатировать симуляционное оборудование различного назначения; – Проводить диагностику технических неисправностей и выполнять регламентное обслуживание оборудования; – Обеспечивать калибровку, обновление программного обеспечения и корректность функционирования систем; – Применять симуляционное оборудование для отработки практических навыков и проведения учебных занятий; – Составлять техническую документацию и отчёты по эксплуатации и сопровождению оборудования; – Соблюдать требования	практические, СРО, СРОП	электротехники и электроники, Метрология и основы измерений, Информационно-коммуникационные технологии	медицинской техники, Технологии обслуживания систем медицинского назначения, Диагностика и надёжность медицинского оборудования /Техническая диагностика медицинских приборов
---	--	---	--------------------------------	---	--

	преподавателем и участниками симуляции; примеры симуляционных кейсов и применение инженерного подхода в их реализации; практические занятия: настройка оборудования, сопровождение учебных тренировок, моделирование типовых сбоев и восстановление работ симуляционной системы.	безопасности и нормативные регламенты при работе с симуляционными системами.			
Система управления базами данных в медицине - 5 кредитов, 4 года	Введение в базы данных и их роль в медицинской информатике; классификация и типы баз данных; архитектура и принципы работы систем управления базами данных (СУБД); модели данных: иерархическая, сетевая, реляционная, объектно-ориентированная; проектирование медицинских баз данных: этапы, структура, нормализация; методы хранения и обработки медицинской информации; язык SQL и его применение для медицинских данных; средства поиска, выборки и анализа информации; интеграция СУБД с медицинскими информационными системами; обеспечение целостности и защиты данных; разграничение прав доступа и управление пользователями; резервное копирование и восстановление медицинских баз данных; правовые и этические аспекты работы с медицинской информацией; современные технологии обработки больших данных (Big Data) и облачные решения в медицине; перспективы развития интеллектуальных систем	Знать: – Основные понятия и архитектуру систем управления базами данных (СУБД); – Методы организации, хранения и защиты медицинской информации; – Реляционные и нереляционные модели данных и их применение в медицине; – Языки запросов (SQL и др.) И принципы их использования для работы с базами данных; – Требования к информационной безопасности и конфиденциальности медицинских данных; Нормативные документы, регламентирующие работу с медицинскими информационными системами. Уметь: – Проектировать и создавать базы данных для хранения и обработки медицинской информации; – Использовать языки запросов для выборки, анализа и обновления данных; – Обеспечивать целостность, достоверность и защиту медицинских данных; – Разрабатывать простые	Лекции, практические, СРО, СРОП	Информационно - коммуникационные технологии, Математика 2,	Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Автоматизированные технологии в медико-биологической практике, Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины

	управления медицинскими базами данных.	интерфейсы и отчёты для медицинских информационных систем; – Интегрировать базы данных с другими программными и аппаратными комплексами; – Применять знания в области СУБД для решения задач диагностики, мониторинга и управления медицинскими процессами.			
Лабораторная и функциональная диагностика - 5 кредитов, 4 года	Введение в лабораторную и функциональную диагностику; классификация методов диагностики в медицине; организация и оснащение клинико-диагностических лабораторий; правила забора, хранения и обработки биохимические методы анализа и их применение; гематологические исследования и интерпретация результатов; иммунологические методы диагностики; микробиологические исследования; основы молекулярно-генетической диагностики; функциональные методы исследования сердечно-сосудистой системы (ЭКГ, ЭХО-КТ, холтеровское мониторирование); функциональная диагностика дыхательной системы (спирография, пневмотахометрия); методы исследования нервной системы (ЭЭГ, ЭМГ, вызванные потенциалы); ультразвуковая диагностика; правила обеспечения безопасности и санитарные требования в лабораторной практике; современные технологии	Знать: – Принципы и методы лабораторных исследований (гематология, иммунология и др.); – Основы функциональной диагностики сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и других систем; – Нормативные показатели физиологических и биохимических параметров; – Методы регистрации биопотенциалов, электрокардиографии, спирографии, электроэнцефалографии; – Возможности и ограничения лабораторных и функциональных методов диагностики; Требования к биобезопасности и качеству проведения исследований. Уметь: – Проводить забор, подготовку и анализ биологического материала для лабораторных исследований; – Применять методы функциональной диагностики для оценки состояния организма; – Интерпретировать результаты	Лекции, практические, СРО, СРОП	Основы физиологии, Биохимия, Основы анатомии	Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии /Физические методы медицинской диагностики, Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии, Диагностика и надежность медицинского оборудования /Техническая диагностика медицинских приборов

	автоматизации лабораторных и диагностических исследований; перспективы развития лабораторной и функциональной диагностики.				лабораторных и функциональных тестов; – Выявлять отклонения от нормы и сопоставлять их с клинической картиной; – Работать с диагностическим оборудованием, программным обеспечением и средствами автоматизации; – Соблюдать правила биобезопасности и охраны труда при выполнении исследований.
Модуль 10 – Биомедицинские датчики и медицинские приборы – ст. Преподаватель Шинкевич Т.А.					Осуществлять выбор, настройку и эксплуатацию биомедицинских датчиков и измерительных систем; выполнять расчёт, монтаж и наладку медицинских приборов; проводить диагностику, калибровку и техническое обслуживание оборудования с обеспечением надёжности показаний, безопасности пациента и соблюдением нормативных требований.
Датчики и преобразователи биомедицинской информации – 5 кредитов, 4 года	Введение в биомедицинские измерения и их особенности; классификация датчиков и преобразователей биомедицинской информации; физические основы работы биомедицинских датчиков; электрические и неэлектрические методы регистрации физиологических параметров; датчики температуры, давления, дыхания и сердечной деятельности; оптические, акустические и биохимические датчики; преобразователи биопотенциалов (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМГ); принципы работы многофункциональных сенсорных систем; методы калибровки и тестирования датчиков; требования к точности, надёжности и чувствительности биомедицинских преобразователей; интерфейсы подключения датчиков к медицинским приборам; обработка сигналов от	Знать: – Классификацию и принципы работы биомедицинских датчиков (электрических, оптических, механических, химических, биосенсоров); – Физические основы регистрации биопотенциалов, давления, температуры, газового состава и других параметров организма; – Методы преобразования биомедицинских сигналов в электрическую форму для последующей обработки; – Характеристики датчиков: чувствительность, точность, динамический диапазон, помехоустойчивость; – Основы схемотехники и интерфейсов подключения датчиков к измерительным системам; Требования к надёжности, калибровке и биосовместимости датчиков.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Метрология и основы измерений, Биофизика, Основы электротехники и электроники	Надёжность медицинского оборудования /Техническая диагностика медицинских приборов, Электронные устройства и системы медицинского назначения, Техническая диагностика медицинских приборов

	Биомедицинских датчиков; защита информации и безопасность пациента; стандарты и нормативные документы в области биомедицинских измерений; современные тенденции и инновации в разработке сенсорных систем для медицины.	Уметь: – Выбирать и применять датчики для измерения конкретных биомедицинских параметров; – Проводить настройку, калибровку и тестирование датчиков; – Анализировать характеристики и определять погрешности преобразователей; – Интегрировать датчики в состав медицинских приборов и систем мониторинга; – Использовать методы фильтрации и предварительной обработки сигналов от биодатчиков; – Обеспечивать эксплуатацию датчиков с соблюдением требований безопасности и стандартов качества.	Лекции, практические, СРО, СРОП	Основы электротехники и электроники, Метрология и основы измерений	Электронные устройства и системы медицинского назначения, Техническая диагностика медицинских приборов, Ремонт и монтаж медицинской техники
Медицинские приборы, аппараты, системы и компоненты– 5 кредитов, 4 года	Введение в медицинскую технику и её классификацию; конструктивные особенности медицинских приборов и аппаратов; основные функциональные узлы и компоненты медицинских систем; датчики и преобразователи физиологических параметров; электронные блоки и модули в медицинских устройствах; источники питания и системы электропитания; механические элементы и конструкционные материалы медицинской техники; принципы работы диагностических приборов; терапевтическое и хирургическое оборудование; системы мониторинга и контроля состояния пациента; программное обеспечение и интерфейсы медицинских систем; требования безопасности при эксплуатации	Знать: – Классификацию и назначение медицинских приборов, аппаратов и систем; – Принципы работы диагностического, терапевтического и реабилитационного оборудования; – Конструктивные особенности и функциональные модули медицинских устройств; – Методы регистрации, обработки и отображения биомедицинской информации; – Требования к надежности, электробезопасности и биосовместимости оборудования; Нормативные документы и стандарты в области медицинской техники. Уметь: – Анализировать устройство и принцип действия медицинских			

	медицинской техники; методы диагностики и калибровки компонентов; надежность и долговечность медицинских приборов и систем; современные тенденции и инновации в разработке и применении медицинских устройств.	приборов; – Эксплуатировать и обслуживать оборудование различного назначения; – Проводить диагностику технических неисправностей и выполнять профилактическое обслуживание; – Использовать приборы для проведения клинических и лабораторных исследований; – Интерпретировать показания систем мониторинга и контроля состояния пациента; – Обеспечивать эксплуатацию оборудования в соответствии с нормативами безопасности и стандартами качества.			
Модуль 11 – Безопасность и охрана труда– ст. Преподаватель Юнисова С.А.	Выявлять и оценивать профессиональные риски на рабочих местах; применять нормативные требования и средства защиты при работе с медицинским оборудованием и техническими системами; разрабатывать и реализовывать меры по обеспечению безопасности, охраны труда и предотвращению аварийных ситуаций.				
Охрана труда при использовании медоборудования– 5 кредита, экзамен, 4 года	Правовые основы и нормативные документы по охране труда в медицине; классификация опасных и вредных факторов при эксплуатации оборудования; общие требования безопасности при работе с медицинскими приборами; электробезопасность и защита пациента; правила использования средств индивидуальной защиты; организация безопасного рабочего места медицинского персонала; санитарно-гигиенические требования к эксплуатации медоборудования; профилактика травматизма и профессиональных заболеваний; защита от	Знать: – Основные требования охраны труда и техники безопасности при эксплуатации медицинского оборудования; – Источники потенциальной опасности при работе с электрическими, радиационными, лазерными, ультразвуковыми и другими видами аппаратов; – Нормативные документы, регламентирующие безопасное использование медоборудования; – Правила электробезопасности, радиационной безопасности и биологической защиты; – Организацию системы управления охраной труда в	Лекции, практические, СРО, СРОП	Техническая диагностика медицинских приборов, Технологии обслуживания систем медицинского назначения, Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии /Физические методы медицинской диагностики	Дипломное проектирование

	электромагнитных и радиационных воздействий; требования пожарной безопасности при эксплуатации оборудования; методы оценки риска и предупреждения аварийных ситуаций; система инструктаж и обучение персонала правилам охраны труда; контроль и надзор за соблюдением норм безопасности; международные стандарты и практика охраны труда в медицине; современные технологии обеспечения безопасности при использовании медицинского оборудования.	медицинских учреждениях; Методы профилактики аварийных ситуаций и профессиональных рисков. Уметь: – Выявлять опасные и вредные производственные факторы при работе с медицинской техникой; – Применять средства индивидуальной и коллективной защиты; – Разрабатывать и реализовывать мероприятия по обеспечению безопасных условий труда; – Проводить инструктаж и обучение персонала правилам безопасной эксплуатации оборудования; – Контролировать соблюдение правил охраны труда и техники безопасности; – Действовать в нештатных ситуациях и обеспечивать минимизацию последствий аварий и несчастных случаев.			
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 соблюдением техники безопасности и охраны труда на производстве			
Проектирование биотехнических систем – 5 кредитов, 4 года	Введение в биотехнические системы и их классификация; общие принципы проектирования биотехнических комплексов;	Знать: – Принципы системного анализа и проектирования биотехнических комплексов;	Лекции, Практические, СРО, СРОП	Основы телемеханики в медицине /Методы и	Дипломное проектирование

	структурный и функциональный анализ биотехнических систем; математическое моделирование биотехнических процессов; выбор элементной базы и материалов для биотехнических систем; сенсоры и измерительные устройства в биотехнике; методы обработки биомедицинской информации; автоматизация и управление в биотехнических системах; проектирование интерфейсов взаимодействия человека и техники; надежность и безопасность биотехнических систем; стандарты и нормативные требования к проектированию; методы оптимизации конструкций и процессов; этапы проектирования: от технического задания до опытного образца; компьютерные технологии и САПР в биотехнике; современные тенденции и инновации в проектировании биотехнических систем.			
Модуль 13 – Научные исследования Ответственный за модуль – к.т.н. Алтынбаева Г.К.	– Классификацию, структуру и функции биотехнических систем; – Методы математического и компьютерного моделирования биотехнических процессов; – Требования к надёжности, эргономике и безопасности проектируемых систем; – Основы интеграции медицинских приборов, датчиков и автоматизированных технологий в единые комплексы; Нормативные и технические стандарты в области проектирования биомедицинских систем. Уметь: – Разрабатывать структурные и функциональные схемы биотехнических систем; – Применять методы моделирования для анализа и оптимизации работы систем; – Выполнять проектно-конструкторские и расчётные работы при создании медицинских устройств и комплексов; – Интегрировать датчики, приборы и программное обеспечение в единые биомедицинские системы; – Проводить оценку эффективности, надёжности и безопасности проектируемых решений; – Оформлять проектно-документацию в соответствии с нормативными требованиями.	Средства телемедицины, Ремонт и монтаж медицинской техники, Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии /Физические методы медицинской диагностики		
	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 кредитов, 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 организации эксперимента. Патентование. Основные понятия и термины патентования. Оформление и рассмотрение заявок на изобретения и открытия.	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 специальности в зависимости от траектории обучения.
Модуль 14 – 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	Дисциплина направлена на изучение принципов, стратегий и практик, обеспечивающих баланс между экономическим ростом, социальным благополучием и сохранением окружающей среды. Дисциплина формирует мышление, необходимое для создания стабильного и справедливого будущего. Содержание дисциплины: Концепция устойчивого развития. Экологический аспект. Экономика устойчивого развития. Социальная составляющая. Политика и управление.	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; 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.	Лекции, практические, СРС, СРСП	Экология и БЖД	Экономика и организация производства,
Модуль 15 – 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 - 5 кредита, экзамен, 4 года	Рынок, спрос и предложение, конкуренция. Государственное регулирование экономики. Предпринимательская деятельность. Понятие, субъекты, виды. Создание бизнеса: идеи, бизнес-план,	Знать: Основные инструменты накопления, инвестирования, кредитные продукты банков и микрофинансовых организаций, их особенности, сопутствующие риски и способы управления ими.	Лекции, практические, СРС, СРСП	Экономика, право и финансы в предпринимательстве, Устойчивое развитие	Дипломирование

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, и налоговое предпринимательское право. Защита прав потребителей и интеллектуальной собственности.	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.			
Модуль 16 – 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 C, разработки программ с использованием подпрограмм, стандартных модулей, стилей программирования, показателей качества программирования, методов отладки и испытания программ, организации памяти и адресации, разработки программ с использованием указателей, особенностей программирования на языке C++ – Практические навыки по работе с современным программным обеспечением и умению их использовать в предметной области – Ознакомление и развитие 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 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 промышленности; современные тенденции и перспективы развития информационных технологий.	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.	Система управления базами данных в медицине, Микропроцессорные устройства и системы в медицине/Интеллектуальные медицинские устройства и технологии, Основы телемеханики в медицине
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-разработка и развертывание 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:	Лекции, лабораторные СРО, СРОП	Информационно - коммуникационные технологии	Основы научных исследований, Машинное зрение в медицине, Автоматизированные технологии в медико-биологической практике,

	систем. Приложения и этические вопросы: приложения ИИ в различных областях, этика и социальные аспекты ИИ. Междисциплинарные аспекты: междисциплинарные связи ИИ.	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.			Обработка визуальной информации в медицине/Устройств а отображения биомедицинской информации Дипломирование
Модуль 17 – Технологии и системы медицинской электроники – преподаватель Галанин А.О		Навыки: Проектировать и обслуживать электронные устройства и системы медицинского назначения; анализировать и устранять неисправности в электрических схемах и модулях аппаратуры; применять методы диагностики, наладки и контроля параметров медицинской электроники с учётом требований надёжности, электробезопасности и стандартов качества.			
Технологии обслуживания систем медицинского назначения - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы сервисного обслуживания медицинских систем; классификация медицинского оборудования по видам обслуживания; организация технического обслуживания и ремонта; планово-предупредительные мероприятия; методы диагностики и оценки технического состояния систем; эксплуатационная документация и ведение журналов учёта; применение приборов и программных средств для сервисного обслуживания; порядок проведения регламентных работ; калибровка и настройка параметров	Знать: – Классификацию и особенности эксплуатации систем медицинского назначения; – Методы технического обслуживания, диагностики и ремонта медицинских устройств и комплексов; – Принципы профилактического обслуживания и калибровки медицинского оборудования; – Стандарты и нормативные документы по эксплуатации и безопасности техники; – Требования к надёжности, электробезопасности и биосовместимости систем;	Лекции, практические СРО, СРОП	Интеллектуальн ые медицинские устройства и технологии, Робототехника и автоматизация в медицине, Устройства отображения биомедицинской информации	Охрана труда при использовании медоборудования, Дипломное проектирование

	оборудования; требования безопасности при обслуживании медицинских систем; стандарты качества и нормативные документы; методы продления ресурса и повышения надежности медицинских систем; особенности обслуживания электронных, механических и комбинированных систем; обучение персонала и организация сервисных служб; современные технологии и инновации в области обслуживания медицинской техники.	Современные технологии продления срока службы и повышения эффективности оборудования. Уметь: – Проводить техническое обслуживание, диагностику и наладку медицинских систем; – Выявлять и устранять неисправности оборудования; – Выполнять калибровку и настройку систем медицинского назначения; – Использовать специализированные приборы и инструменты для сервисного обслуживания; – Вести эксплуатационную и техническую документацию в соответствии с нормативными требованиями; – Обеспечивать безопасное и эффективное функционирование медицинских систем в процессе эксплуатации.			
Электронные устройства и системы медицинского назначения - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы построения электронных устройств в медицине; классификация и функциональные возможности медицинской электроники; элементы и модули медицинских электронных систем; источники питания и системы электропитания медицинских приборов; датчики физиологических параметров и методы их подключения; аналоговые и цифровые схемы обработки медицинских сигналов; микропроцессорные контроллеры и встроенные системы в медицинских	Знать: – Классификацию и принципы работы электронных устройств, применяемых в медицине; – Функциональные узлы и схемотехнические решения медицинской электроники; – Методы регистрации, обработки и передачи биомедицинских сигналов; – Требования к надежности, электробезопасности и совместимости электронных систем; – Основы программирования встроенных систем и микропроцессоров в медтехнике;	Лекции, практические СРО, СРОП	Медицинское материаловедение, Медицинские приборы, аппараты, системы и компоненты, Микропроцессорные устройства и системы в медицине	Дипломное проектирование

	устройствах; методы регистрации, отображения и хранения медицинской информации; интерфейсы связи и интеграция с компьютерными системами; электробезопасность и защита пациента при использовании медицинской аппаратуры; стандарты и нормативные требования к медицинским электронным системам; диагностика и тестирование работоспособности электронных устройств; методы повышения надежности и устойчивости работы медицинской аппаратуры; современные тенденции развития медицинских электронных систем, применение IoT и искусственного интеллекта в медицинской практике.	Нормативные документы и стандарты в области медицинской электроники. Уметь: – Анализировать схемы и принцип работы электронных медицинских устройств; – Собирать, тестировать и обслуживать электронные модули и блоки систем; – Использовать приборы для измерения, диагностики и наладки электронных схем; – Интегрировать электронные устройства в состав комплексных медицинских систем; – Выявлять и устранять неисправности электронных компонентов; – Обеспечивать эксплуатацию электронных систем с соблюдением требований качества, надежности и безопасности.			
Ремонт и монтаж медицинской техники - 5 кредита, экзамен, 4 года	Основы устройства и классификации медицинской техники; конструктивные особенности медицинских приборов и аппаратов; правила технической эксплуатации медицинского оборудования; методы диагностики неисправностей; организация и последовательность проведения ремонтных работ; монтаж, демонтаж и наладка медицинских приборов; использование инструментов и измерительных приборов при ремонте; электрические и механические схемы медицинских аппаратов; правила подключения к	Знать: – Классификацию медицинской техники и её конструктивные особенности; – Принципы работы диагностических, терапевтических и реабилитационных приборов; – Технологии монтажа, подключения и ввода в эксплуатацию медоборудования; – Методы поиска и устранения неисправностей в медицинской аппаратуре; Правила технического обслуживания и ремонта электронных и механических узлов. Уметь:	Лекции, практические СРО, СРОП	Симуляционное оборудование и тескопровождение, Медицинские приборы, аппараты, системы и компоненты, Робототехника и автоматизация в медицине	Охрана труда при использовании медоборудования, Проектирование биотехнических систем, Дипломное проектирование

	электрическим и информационным сетям; капировка и регулировка параметров медицинской техники; стандарты безопасности и санитарно-гигиенические требования при ремонте и монтаже; защита от электромагнитных помех и перегрузок; профилактическое обслуживание медицинского оборудования; документация и оформление актов выполненных работ; современные тенденции и инновации в области сервисного обслуживания медицинской техники.	– Выполнять монтаж, подключение и наладку медицинского оборудования; – Проводить диагностику технического состояния и выявлять неисправности; – Осуществлять текущий и капитальный ремонт приборов и систем; – Использовать специализированный инструмент и измерительные приборы при ремонте и обслуживании; – Вести техническую документацию по монтажу и ремонту оборудования; – Обеспечивать эксплуатацию медтехники в соответствии с требованиями безопасности и стандартами качества.			
--	---	--	--	--	--

Модуль 1- Социально-гуманитарный Ответственный за модуль – к.пол.н., преподаватель Тажигаев Р.Х., Джунусова С.С., Кузьмина Н.А.	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 тенденций, 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 «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 производственных 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. По дисциплине «Социальная инклюзия» -аналитические – систематизация и интерпретация данных о социальных барьерах и практиках инклюзии; коммуникативные – ведение профессионального диалога и социально-гуманно чувствительного взаимодействия с различными группами населения; проектные и управленческие – разработка, планирование и оценка эффективности инклюзивных программ и инициатив; этические и аксиологические – интерпретация принципов прав человека, социальной справедливости и равенства возможностей в профессиональную деятельность; технологические – использование ассистивных технологий и цифровых инструментов для обеспечения доступности среды и услуг.			
Финансовая грамотность 5 кредита, экзамен, 4 года	Роль финансов в жизни человека и профессиональной деятельности; личный и корпоративный бюджет; электронные платежные системы и банковские продукты; сбережения и накопления; кредиты и займы, их возможности и риски; налогообложение и пенсионное обеспечение; страхование и медицинское страхование; основы инвестирования и финансовых рынков; финансирование инновационных проектов в медицине; правовая защита и безопасность в финансовой сфере.	Знать: – Основы финансовой системы и её роль в экономике; – Виды доходов, расходов и принципы личного и семейного бюджета; – Основы налогообложения и кредитно-банковских операций; – Правила использования банковских продуктов и электронных платежных систем; – Принципы сбережений, инвестиций и управления финансовыми рисками; Законодательные и нормативные основы финансовой деятельности. Уметь: – Составлять и анализировать личный и семейный бюджет; – Рационально распределять доходы и контролировать расходы; – Пользоваться банковскими услугами и электронными финансовыми инструментами; – Оценивать финансовые риски и	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Антикоррупци онная культура, Социология. Политология	Экономика и организация производства, Устойчивое развитие

		выбирать оптимальные способы их минимизации; – Принимать обоснованные решения по сбережениям и инвестициям; – Применять знания финансовой грамотности для обеспечения экономической безопасности и повышения качества жизни.			
Экономика и право 5 кредита, экзамен, 4 года	Основы экономической теории, рыночные механизмы и закономерности функционирования экономики; экономика предприятия и особенности управления в медицинской сфере; основы финансовой и инвестиционной деятельности; государственное регулирование экономики и здравоохранения; правовая система и её структура; гражданское и трудовое право; медицинское право и правовые основы охраны здоровья; законодательство в области интеллектуальной собственности и инноваций; правовое обеспечение эксплуатации медицинского оборудования и автоматизированных систем; ответственность и правовые аспекты профессиональной деятельности инженера.	Знать: – Основы экономической теории и принципы функционирования рыночной экономики; – Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности; – Основы трудового, гражданского, налогового и хозяйственного права; – Правовые основы регулирования экономических отношений в обществе; – Права и обязанности участников трудовых и финансовых отношений; - Нормативные документы, регулирующие предпринимательскую и производственную деятельность. Уметь: – Применять правовые нормы при решении экономических и производственных задач; – Анализировать экономическую деятельность предприятий с учётом правовых требований; – Рассчитывать и оценивать основные экономические показатели; – Составлять и оформлять	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Антикоррупции онная культура, Социология. Политология	Экономика и организация производства, Устойчивое развитие

		договоры, контракты и иные юридические документы; – Использовать правовые механизмы для защиты интересов личности, организации и государства; – Принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности с учётом экономических и правовых аспектов.			
Предпринимательство 5 кредита, экзамен, 4 года	Сущность и виды предпринимательства; правовые и организационные формы предпринимательской деятельности; государственное регулирование и поддержка бизнеса; бизнес-планирование, разработка и анализ бизнес-проекта; маркетинг и продвижение инновационной продукции; основы финансового планирования и учёта; управление рисками и стратегическое развитие предприятия; особенности предпринимательства в сфере медицины и медицинской техники; коммерциализация научных и инженерных разработок; стартапы и инновации в области медицинского инжиниринга.	Знать: – Сущность, функции и формы предпринимательской деятельности; – Основы организации и ведения бизнеса в современных условиях; – Механизмы планирования, финансирования и управления предпринимательскими проектами; – Правовые основы предпринимательства, налогообложения и регистрации предприятий; – Методы оценки рыночной конъюнктуры и конкурентной среды; Современные инструменты маркетинга и продвижения бизнеса. Уметь: – Разрабатывать бизнес-планы и экономические расчёты для реализации предпринимательских идей; – Организовывать деятельность малого и среднего предприятия с учётом правовых норм; – Оценивать финансовые результаты и эффективность предпринимательской	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Антикоррупци онная культура, Социология. Политология	Экономика и организация производства, Устойчивое развитие

		деятельности; – Применять методы маркетингового анализа и продвижения товаров и услуг; – Управлять ресурсами и персоналом в рамках предпринимательского проекта; – Принимать обоснованные решения в условиях рыночной конкуренции и неопределённости.			
Модуль 2 - Биомедицина и цифровые технологии Ответственный за модуль –преподаватель Умаров А.А.					
Медицинское право - 5 кредита, экзамен, 4 года	Основы биомедицины и биомедицинских технологий; цифровизация здравоохранения; электронные медицинские карты и базы данных; телемедицина и дистанционный мониторинг состояния пациентов; искусственный интеллект и машинное обучение в медицине; технологии обработки и анализа биомедицинской информации; робототехника и автоматизация в медицинской практике; интернет вещей (iot) и «умные» медицинские устройства; виртуальная и дополненная реальность в биомедицине; перспективы цифровой трансформации медицины и этические аспекты применения цифровых технологий.	Знать – Основы законодательства в сфере здравоохранения и медицинской деятельности; – Права и обязанности медицинских работников и пациентов; – Правовые основы медицинского вмешательства, получения согласия и врачебной тайны; – Порядок лицензирования, аккредитации и сертификации медицинской деятельности; – Юридическую ответственность за нарушения в области медицины; Международные и национальные нормативные акты в области медицинского права. Уметь – Применять нормы медицинского права в профессиональной деятельности; – Анализировать правовые ситуации и давать оценку действиям медицинских работников;	Лекции практически е, СРО, СРОП	Философия, Социальная инклюзия	Охрана труда при использовании медицинского оборудования, Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Диагностика и надежность медицинского оборудования /Техническая диагностика медицинских приборов

Биоэтика цифровых технологий в медицине - 5 кредита, экзамен, 4 года	Основы биоэтики и медицинской этики; этические принципы в медицинской практике; цифровизация здравоохранения и новые вызовы биоэтики; защита персональных данных и врачебной тайны; правовые и этические аспекты применения искусственного интеллекта в медицине; проблемы доверия к цифровым медицинским системам; телемедицина и дистанционные технологии; этические дилеммы; биоэтика робототехники и автоматизированных медицинских устройств; социальные и культурные аспекты цифровой медицины; международные стандарты и нормативно-правовые документы в области биоэтики.	— Формулировать юридически корректную медицинскую документацию; — Использовать правовые механизмы для защиты прав пациента и медицинского персонала; — Обеспечивать соблюдение законодательства при организации и оказании медицинской помощи; — Разрабатывать рекомендации по правовому регулированию в медицинской практике.	Знать: — Основные этические принципы в медицине (добро, не навреди, автономия, справедливость); — Особенности применения биоэтики к цифровым технологиям и искусственному интеллекту в здравоохранении; — Правовые и этические нормы защиты персональных медицинских данных; — Этические аспекты использования телемедицины, электронных карт и систем мониторинга здоровья; — Международные и национальные стандарты в области биоэтики и цифрового здравоохранения; Риски и социальные последствия внедрения цифровых технологий в медицину. Уметь: — Анализировать этические дилеммы, возникающие при использовании цифровых технологий в медицине; — Применять принципы биоэтики	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Философия, Социальная инкпозия	Охрана труда при использовании медоборудования, Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Диагностика и надежность медицинского оборудования /Техническая диагностика медицинских приборов
--	---	---	---	----------------------------------	--------------------------------	--

		при разработке и эксплуатации медицинских цифровых систем; – Обеспечивать защиту персональных данных и соблюдение конфиденциальности в медицинских ИТ-системах; – Оценивать влияние цифровых технологий на права и безопасность пациента; – Формулировать этически обоснованные решения при работе с телемедицинской и искусственным интеллектом; – Участвовать в разработке рекомендаций по этическому регулированию цифрового здравоохранения.			
Применение ИИ в медицине - 5 кредитга, экзамен, курсовой проект, 4 года	Основы искусственного интеллекта и машинного обучения; нейронные сети и их применение в медицине; интеллектуальные системы поддержки принятия решений; анализ больших данных и биомедицинских сигналов; применение ИИ в медицинской визуализации и распознавании изображений; обработка естественного языка и чат-боты для медицинских консультаций; предиктивная аналитика и прогнозирование заболеваний; роботизированные хирургические комплексы и интеллектуальные медицинские устройства; интеграция ИИ с телемедицинскими системами; этические и правовые аспекты применения ИИ в медицине.	Знать – Основные методы и алгоритмы искусственного интеллекта (машинное обучение, нейронные сети, обработка изображений и сигналов); – Области применения ИИ в диагностике, прогнозировании и персонализированной медицине; – Принципы работы интеллектуальных систем поддержки принятия врачебных решений; – Методы обработки и анализа больших медицинских данных; – Ограничения, риски и этические аспекты внедрения ИИ в медицину; Нормативные требования к использованию интеллектуальных технологий в здравоохранении. Уметь – Использовать инструменты и программные средства ИИ для	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Основы искусственного интеллекта, Информационные коммуникационные технологии, Метрология и основы измерений	Интеллектуальные медицинские устройства и технологии, Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Обработка визуальной информации в медицине

		анализа медицинских данных; – Применять алгоритмы машинного обучения для распознавания образов и диагностических задач; – Разрабатывать и адаптировать модели ИИ для решения прикладных медицинских задач; – Интерпретировать результаты, полученные с использованием ИИ, и сопоставлять их с клинической информацией; – Оценивать эффективность и точность интеллектуальных систем; – Обеспечивать соблюдение норм безопасности, конфиденциальности и биоэтики при использовании ИИ в медицине.			
Машинное зрение в медицине - 5 кредита, экзамен, курсовой проект, 4 года	Основы машинного зрения и компьютерной графики; методы обработки и анализа медицинских изображений; алгоритмы сегментации, фильтрации и распознавания объектов; использование машинного зрения в диагностике заболеваний; системы поддержки принятия решений на основе анализа изображений; применение машинного зрения в хирургических роботах и навигационных системах; распознавание и классификация паттернов в биомедицинских данных; интеграция машинного зрения с телемедицинскими технологиями; перспективы развития и этические вопросы применения машинного зрения в медицине.	Знать: – Основы компьютерного зрения и обработки изображений; – Методы распознавания и классификации биомедицинских изображений; – Алгоритмы сегментации, фильтрации и улучшения качества изображений; – Принципы работы нейросетевых технологий для анализа медицинских снимков; – Области применения машинного зрения в диагностике, хирургии и мониторинге пациентов; Требования к качеству, точности и безопасности систем машинного зрения в медицине. Уметь: – Использовать программные средства для обработки и анализа медицинских изображений;	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Основы искусственного интеллекта, Информационно-коммуникационные технологии, Метрология и основы измерений	Интеллектуальны е медицинские устройства и технологии, Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Обработка визуальной информации в медицине

		– Применять алгоритмы машинного зрения для решения диагностических задач; – Разрабатывать и адаптировать модели анализа изображений под конкретные медицинские задачи; – Интерпретировать результаты компьютерного анализа и сопоставлять их с клиническими данными; – Интегрировать технологии машинного зрения в состав медицинских приборов и систем; – Обеспечивать корректность и безопасность использования систем машинного зрения в медицинской практике.			
Обработка визуальной информации в медицине - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы цифровой обработки изображений; виды медицинской визуальной информации (рентген, МРТ, КТ, УЗИ и др.); методы фильтрации и улучшения качества изображений; сегментация и выделение объектов на медицинских изображениях; алгоритмы распознавания и классификации изображений; анализ последовательностей и видеопотоков в медицине; трехмерная реконструкция и визуализация анатомических структур; интеграция обработки визуальной информации в медицинские приборы и диагностические комплексы; использование обработки изображений в телемедицине и дистанционной диагностике; современные тенденции и этические вопросы применения технологий обработки визуальной информации.	Знать – Основы цифровой обработки изображений и сигналов в медицине; – Методы фильтрации, сегментации, реконструкции и сжатия медицинских изображений; – Алгоритмы выделения признаков и анализа структур в биомедицинских данных; – Современные программные средства для обработки визуальной информации; – Области применения обработки изображений в диагностике, хирургии, телемедицине и обучении; Требования к качеству, надёжности и безопасности обработки медицинских изображений. Уметь – Использовать	Лекции, практически СРО, СРОП	Компьютерная графика и 3D визуализация, Основы искусственного интеллекта, Применение ИИ в медицине	Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Дипломное проектирование

		специализированные программы для обработки и анализа медицинских изображений; – Применять алгоритмы фильтрации и сегментации к биомедицинским данным; – Интерпретировать результаты компьютерной обработки изображений для постановки диагноза; – Разрабатывать простые модули для автоматизированной обработки визуальной информации; – Интегрировать методы анализа изображений в медицинские информационные системы; – Обеспечивать корректность, достоверность и безопасность при работе с визуальными данными.			
Устройства отображения биомедицинской информации - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Виды и классификация устройств отображения информации; основы работы дисплеев, мониторов и сенсорных панелей; методы визуализации биомедицинских сигналов и изображений; особенности отображения данных физиологических измерений (ЭКГ, ЭЭГ, пульс, давление и др.); интерфейсы и протоколы передачи данных к устройствам отображения; эргономика и дизайн медицинских интерфейсов; многоканальные системы визуализации; интеграция устройств	Знать: – Классификацию и принципы работы устройств отображения медицинской информации (мониторы, оциллографы, специализированные панели и т.д.); – Требования к эргономике, точности и безопасности отображения биомедицинских данных; – Методы визуализации сигналов, изображений и параметров организма; – Современные технологии	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Компьютерная графика и 3D визуализация, Основы искусственного интеллекта, Применение ИИ в медицине	Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Дипломное проектирование

	отображения в автоматизированные медицинские комплексы; современные технологии 3D-визуализации и дополненной реальности; требования безопасности и стандарты в эксплуатации медицинских систем отображения.	графического интерфейса и интеграции устройств в медицинские комплексы; – Стандарты передачи, хранения и отображения медицинской информации; - Нормативные документы и требования к эксплуатации устройств отображения. Уметь: – Работать с устройствами отображения параметров жизнедеятельности пациента; – Настраивать и калибровать медицинские мониторы и панели отображения; – Интегрировать устройства визуализации в состав медицинских систем; – Интерпретировать визуальные данные и использовать их для диагностики и мониторинга состояния пациента; – Обеспечивать техническое сопровождение и контроль корректности отображения информации; – Соблюдать требования эргономики, безопасности и качества при эксплуатации оборудования.			
Теория автоматического управления в биотехнических системах - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы теории автоматического управления; структурные схемы и математические модели систем управления; передаточные функции и переходные характеристики; критерии устойчивости и качества систем; методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования; линейные и нелинейные	Знать: – Основные принципы и законы автоматического управления; – Модели динамических систем и методы их анализа; – Характеристики звеньев и элементов систем управления; – Основы устойчивости, управляемости и наблюдаемости	Лекции, практически	Математика 2, Основы электротехники и электроники, Метрология и основы измерений	Проектирование биотехнических систем, Дипломное проектирование

	биотехнические системы; использование датчиков и исполнительных механизмов в медицинских приборах; автоматизация процессов мониторинга и терапии; применение цифровых регуляторов и микропроцессорных систем; перспективы использования искусственного интеллекта и адаптивного управления в биомедицинских системах.	биотехнических систем; – Методы синтеза и оптимизации систем автоматического регулирования; Применение теории управления в медико-биологических и технических приложениях. Уметь: – Строить математические модели биотехнических систем управления; – Анализировать переходные процессы и устойчивость систем; – Рассчитывать параметры регуляторов и корректирующих устройств; – Использовать методы частотного и временного анализа систем управления; – Применять компьютерные средства моделирования для исследования систем управления; – Разрабатывать простые системы автоматического управления для биомедицинских объектов.			
Биокибернетика и управление биотехническими цепочками - 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы биокибернетики и её место в медицинском инжиниринге; информационные процессы в биологических системах; модели управления и регуляции физиологических процессов; аналогии между биологическими и техническими системами; математическое моделирование биотехнических цепочек; сенсоры и исполнительные механизмы в биотехнических системах; принципы обратной связи в биологии и медицине; автоматизация диагностики и мониторинга состояния организма; интеллектуальные биотехнические	Знать: – Основные понятия и принципы биокибернетики; – Структуру и свойства биотехнических систем и цепочек управления; – Методы моделирования процессов управления в живых и технических системах; – Принципы обратной связи, адаптации и саморегуляции в биологических системах; – Современные подходы к проектированию биотехнических комплексов; Области применения	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Математика 2, Основы электротехник и и электроники, Метрология и основы измерений	Проектирование биотехнических систем, Дипломное проектирование

	комплекс; перспективы развития биокибернетики и интеграция с искусственным интеллектом.	биокибернетики в медицине, биоинженерии и автоматизации. Уметь: – Анализировать процессы управления и регуляции в биотехнических системах; – Строить математические и имитационные модели биологических и биотехнических процессов; – Применять методы теории управления и кибернетики для решения задач биомедицины; – Интерпретировать результаты моделирования и сопоставлять их с реальными процессами; – Разрабатывать схемы управления для биомедицинских объектов; – Использовать принципы биокибернетики при создании интеллектуальных медицинских технологий.			
Модуль 3 – Интеллектуальные и автоматизированные технологии Ответственный за модуль – магистр, ст. Преподаватель Шинкевич Т.А.		Навыки: Разрабатывать и внедрять интеллектуальные и автоматизированные системы в медицинской и биотехнической практике; применять методы искусственного интеллекта, машинного зрения и управления для повышения эффективности процессов; выполнять настройку, диагностику и оптимизацию автоматизированных технологий с обеспечением надёжности, безопасности и соответствия стандартам.			
Микропроцессорные устройства и системы в медицине – 4 кредита, экзамен, 4 года	Архитектура и принципы работы микропроцессоров и микроконтроллеров; встроенные системы и их программное обеспечение; интерфейсы и протоколы обмена данными; методы сбора и обработки биомедицинской информации; датчики и исполнительные устройства в медицинских приборах; интеграция микропроцессорных модулей в системы мониторинга и диагностики;	Знать – Архитектуру, принципы работы и характеристики микропроцессорных устройств; – Основы программирования и управления встроенными системами; – Интерфейсы связи и способы интеграции микропроцессорных модулей с медицинскими приборами; – Методы обработки, хранения и	Лекции, практически е СРО, СРОП	Основы электротехник и и электроники, Информационн о-коммуникацио нные технологии, Математика 2	Электронные устройства и системы медицинского назначения, Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Дипломное

	программирование микропроцессорных устройств; надёжность и отказоустойчивость микропроцессорных систем; вопросы стандартизации и безопасности; перспективы применения микропроцессорных технологий в медицине (интеллектуальные протезы, носимые устройства, телемедицина).	передачи биомедицинских данных; – Особенности применения микропроцессорных систем в диагностике, мониторинге и терапии; - Нормативные требования к надёжности, безопасности и качеству медицинских микропроцессорных устройств. Уметь – Проектировать простые микропроцессорные системы для медицинских приложений; – Разрабатывать и отлаживать программы управления встроенными устройствами; – Подключать датчики и исполнительные устройства к микропроцессорным системам; – Интегрировать микропроцессорные модули в состав медицинских приборов; – Тестировать и диагностировать работу микропроцессорных устройств; – Обеспечивать эксплуатацию систем с учётом требований надёжности, электробезопасности и медицинских стандартов.			проектирование
Интеллектуальные медицинские устройства и технологии – 4 кредита, экзамен, 4 года	Классификация и основные типы интеллектуальных медицинских устройств; сенсорные системы и технологии сбора данных; встроенные микропроцессорные модули и алгоритмы обработки биосигналов; применение искусственного интеллекта и машинного обучения; интеллектуальные системы мониторинга и диагностики; «Умные» протезы и реабилитационные	Знать: – Классификацию и принципы работы интеллектуальных медицинских устройств; – Основы встроенных систем, сенсорных технологий и искусственного интеллекта в медицине; – Методы обработки, анализа и передачи биомедицинской информации;	Лекции, практические СРО, СРОП	Основы электротехники и электроники, Информационно-коммуникационные технологии, Математика 2	Электронные устройства и системы медицинского назначения, Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины,

	технологии; роботизированные хирургические комплексы; интеграция интеллектуальных устройств в телемедицинские системы; стандарты надежности, безопасности и эргономики; перспективы развития интеллектуальных технологий в медицине.	– Архитектуру и функции интеллектуальных диагностических и терапевтических систем; – Требования к надёжности, безопасности и этическим аспектам применения интеллектуальных технологий; - Современные направления развития «умных» медицинских устройств. Уметь: – Разрабатывать и интерпретировать интеллектуальные модули в состав медицинских систем; – Настраивать, тестировать и эксплуатировать интеллектуальные приборы; – Использовать алгоритмы обработки сигналов и данных в интеллектуальных устройствах; – Применять технологии искусственного интеллекта для диагностики и мониторинга состояния пациента; – Выявлять и устранять неисправности в работе интеллектуальных систем; – Обеспечивать эксплуатацию устройств с учётом требований надёжности, безопасности и стандартов качества.			
Автоматизированные технологии в медико-биологической практике – 3 кредита, экзамен, 4 года	Основы биомедицинских автоматизации процессов; автоматизированные лабораторные комплексы; системы управления диагностическими приборами; автоматизация анализа биологических жидкостей и тканей; методы обработки и хранения медико-биологической информации; применение	Знать – Принципы автоматизации процессов в медико-биологических исследованиях и практике; – Классификацию автоматизированных систем и технологий, применяемых в биомедицине;	Лекции, практические СРО, СРОП	Основы искусственного интеллекта, Система управления базами данных в медицине	Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Проектирование биотехнических систем,

	робототехники в биомедицинской практике; автоматизация процессов мониторинга состояния пациента; системы телеметрии и дистанционного контроля; автоматизированных технологий с медицинскими информационными системами; перспективы развития и этические вопросы применения автоматизации в медицине.	– Методы сбора, обработки и хранения биомедицинских данных; – Основы роботизированных комплексов и лабораторных автоматизированных систем; – Стандарты качества, надежности и безопасности автоматизированных технологий; - Современные направления цифровизации и автоматизации в медико-биологической сфере. Уметь – Использовать автоматизированные системы и программные комплексы для биомедицинских исследований; – Интегрировать датчики, приборы и программные модули в состав автоматизированных комплексов; – Настраивать и сопровождать лабораторные автоматизированные системы; – Анализировать данные, полученные с помощью автоматизированных технологий; – Разрабатывать и адаптировать автоматизированные решения под конкретные медико-биологические задачи; – Обеспечивать надёжность и безопасность эксплуатации автоматизированных систем.			Дипломное проектирование
Робототехника и автоматизация в медицине – 3 кредита, экзамен, 4 года	Основы робототехники и автоматизации; типы медицинских роботов (хирургические, реабилитационные, сервисные); сенсорные системы и исполнительные механизмы в медицинской робототехнике; алгоритмы управления	Знать: – Классификацию и назначение робототехнических систем в медицине; – Принципы построения и функционирования медицинских роботов и автоматизированных	Лекции, практически	Основы искусственного интеллекта, Система управления базами данных в медицине	Основы телемеханики в медицине /Методы и средства телемедицины, Проектирование

	роботами и автоматизированными системами; роботизированные хирургические комплексы и навигационные системы; применение робототехники в реабилитации и уходе за пациентами; интеграция роботов с системами мониторинга и диагностики; этические и правовые вопросы использования роботов в медицине; безопасность и стандарты эксплуатации; перспективы развития робототехнических и автоматизированных технологий в здравоохранении.	комплексов; – Основы мехатроники, сенсорики и систем управления роботами; – Методы программирования и адаптации роботизированных систем к медицинским задачам; – Требования к безопасности, надежности и эргономике при эксплуатации медицинских роботов; Современные тенденции развития робототехники и автоматизации в здравоохранении. Уметь: – Использовать робототехнические системы в диагностике, хирургии, реабилитации и уходе за пациентами; – Проектировать и интегрировать роботизированные модули в состав медицинских комплексов; – Программировать и настраивать медицинские роботы и автоматизированные установки; – Проводить техническое обслуживание и диагностику роботизированного оборудования; – Анализировать эффективность применения робототехники в медицине; – Обеспечивать безопасную эксплуатацию и соответствие систем нормативным требованиям.			Биотехнических систем, Дипломное проектирование
Модуль 4 – Технологии и системы медицинской электроники Ответственный за модуль – преподаватель Галанин А.О	<u>Навыки:</u> Проектировать и обслуживать электронные устройства и системы медицинского назначения; анализировать и устранять неисправности в электрических схемах и модулях аппаратуры; применять методы диагностики, наладки и контроля параметров медицинской электроники с учётом требований надёжности, электробезопасности и стандартов качества.				

Инструментальные методы лучевой диагностики и терапии – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Физические основы лучевой диагностики; рентгенография и цифровая рентгенология; компьютерная томография (КТ) и методы реконструкции изображений; магнитно-резонансная томография (МРТ) и её особенности; ультразвуковая диагностика; радионуклидные методы и позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ); аппаратное обеспечение лучевой диагностики; основы лучевой терапии и методы воздействия на ткани; дозиметрия, радиационная безопасность и защита пациента; перспективы развития методов лучевой диагностики и терапевтических технологий.	Знать: – Физические основы взаимодействия ионизирующих излучений с биологическими тканями; – Принципы работы рентгенологических установок, компьютерной и магнитно-резонансной томографии, ультразвуковых систем и ядерной медицины; – Методы радиотерапии и принципы дозиметрии; – Требования к радиационной безопасности и защите пациентов и персонала; – Нормативные документы и стандарты по применению лучевых методов в медицине; Современные тенденции развития диагностических и терапевтических лучевых технологий. Уметь: – Использовать инструментальные методы лучевой диагностики для исследования органов и систем организма; – Интерпретировать результаты лучевых исследований и сопоставлять их с клиническими данными; – Применять оборудование для проведения процедур лучевой терапии; – Рассчитывать дозы облучения и соблюдать правила радиационной безопасности; – Обслуживать и контролировать работоспособность диагностической и терапевтической	Лекции, практические СРО, СРОП	Лабораторная и функциональная диагностика, Патологическая анатомия, Патологическая физиология	Охрана труда при использовании медоборудования, Проектирование биотехнических систем, Дипломное проектирование
--	--	---	---	--	---

		аппаратуры; – Обеспечивать соответствие процедур требованиям качества и безопасности.			
Физические методы медицинской диагностики – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы медицинской физики и биофизики; методы электрической диагностики (ЭКГ, ЭЭГ, ЭМД); акустические методы (ультразвуковая диагностика); оптические и лазерные методы исследования тканей; тепловые методы (термография); радиационные методы диагностики; регистрация и анализ биопотенциалов; приборы и системы для обработки физических сигналов; интеграция физических методов в автоматизированные комплексы диагностики; перспективы развития физических методов в медицине.	Знать: – Физические основы методов медицинской диагностики (ультразвуковых, электрических, магнитных, оптических и радиационных); – Принципы работы диагностической аппаратуры: ЭКГ, ЭЭГ, УЗИ, томографов, оптических и тепловизионных систем; – Параметры биофизических сигналов и методы их регистрации; – Возможности и ограничения физических методов в диагностике; – Стандарты и нормативные документы по эксплуатации диагностического оборудования; Требования к безопасности при применении физических методов исследования. Уметь: – Использовать физические методы для диагностики состояния органов и систем организма; – Проводить регистрацию и обработку диагностических сигналов; – Интерпретировать результаты, полученные с помощью физических методов; – Выбирать оптимальные диагностические технологии для решения клинических задач; – Эксплуатировать и обслуживать диагностическую аппаратуру; – Обеспечивать безопасность	Лекции, практические СРО, СРОП	Лабораторная и функциональная диагностика, Патологическая анатомия, Патологическая физиология	Охрана труда при использовании оборудования, Проектирование биотехнических систем, Дипломное проектирование

		пациентов и персонала при использовании физических методов.			
Основы телемеханики в медицине – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы телемеханики и её роль в медицине; принципы построения телемеханических систем; каналы и методы передачи информации; датчики и устройства сбора данных в медицинских системах; дистанционный контроль и управление медицинским оборудованием; телеметрия физиологических параметров; интеграция телемеханики с телемедицинскими технологиями; надёжность и защита телемеханических систем; стандарты и протоколы передачи данных; перспективы развития телемеханики и её применения в здравоохранении.	Знать: – Принципы телемеханики и дистанционного управления медицинскими системами; – Архитектуру и элементы телемеханических комплексов (датчики, исполнительные механизмы, линии связи, контроллеры); – Методы передачи, обработки и отображения биомедицинской информации; – Основы интеграции телемеханики с системами телемедицины; – Стандарты и нормативные требования к телемеханическим системам в здравоохранении; Вопросы надёжности, безопасности и защиты информации при дистанционном управлении. Уметь – Анализировать структуру и принципы работы телемеханических систем; – Использовать оборудование и программные средства для дистанционного мониторинга и управления; – Настраивать и сопровождать телемеханические комплексы в медицине; – Обеспечивать корректность передачи и обработки биомедицинских данных; – Интегрировать телемеханические системы в состав	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Микропроцессорные устройства и системы в медицине, Система управления базами данных в медицине, Информационно-коммуникационные технологии	Проектирование биотехнических систем, Дипломное проектирование

		медицинских комплексов и сетей; – Обеспечивать эксплуатацию телемеханических устройств с соблюдением требований безопасности и стандартов.			
Методы и средства телемедицины – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основы телемедицины и её роль в современном здравоохранении; методы дистанционной диагностики и консультирования; телекоммуникационные технологии и каналы связи; архитектура и компоненты телемедицинских систем; интеграция с медицинскими информационными системами и электронными картами; средства мониторинга состояния пациента в режиме реального времени; мобильные и носимые устройства для телемедицины; стандарты безопасности и защиты персональных данных; правовые и этические аспекты телемедицины; перспективы развития телемедицинских технологий и их применение в автоматизации медицинской практики.	Знать: – Основы телемедицины и её роль в системе здравоохранения; – Методы дистанционной диагностики, консультирования и мониторинга пациентов; – Средства передачи, хранения и защиты медицинской информации; – Архитектуру и принципы работы телемедицинских комплексов и платформ; – Стандарты и нормативные требования к организации телемедицинских услуг; Этические и правовые аспекты применения телемедицины. Уметь: – Использовать программные и аппаратные средства для проведения телемедицинских консультаций; – Организовывать дистанционный мониторинг состояния пациентов; – Обеспечивать передачу и защиту биомедицинских данных при телемедицинском взаимодействии; – Интегрировать телемедицинские системы с медицинскими информационными комплексами; – Анализировать эффективность применения телемедицины в клинической практике; – Соблюдать правовые и этические нормы при оказании	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Микропроцесс орные устройства и системы в медицине, Система управления базами данных в медицине, Информационн о-коммуникацио нные технологии	Проектирование биотехнических систем, Дипломное проектирование

Диагностика и надёжность медицинского оборудования – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Основные понятия и определения надёжности и технической диагностики; классификация отказов и их причины в медицинской технике; вероятностные и статистические методы оценки надёжности; параметры надёжности; безотказность, ремонтопригодность, сохраняемость, срок службы; моделирование и прогнозирование технического состояния; основы функционально-диагностического контроля; методы анализа рисков и управление жизненным циклом оборудования; диагностика на ранних стадиях деградации и скрытых дефектов; надёжность в системе менеджмента качества медицинских организаций; основы нормативно-правового регулирования в области технической надёжности.	телемедицинских услуг. Знать: – Классификацию и конструктивные особенности медицинского оборудования; – Основные виды отказов и неисправностей в медицинской технике; – Методы технической диагностики и прогнозирования ресурса оборудования; Уметь: – Проводить диагностику технического состояния медицинского оборудования; – Выявлять и классифицировать неисправности с использованием приборов и программных средств; – Рассчитывать показатели надёжности и прогнозировать ресурс работы оборудования; – Разрабатывать мероприятия по повышению надёжности и предотвращению отказов;	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Симуляционно е оборудования и тескопровождение, Датчики и преобразователи и биомедицинско й информации, Интеллектуаль ные медицинские устройства и технологии	Охрана труда при использовании медоборудования, Дипломное проектирование
Техническая диагностика медицинских приборов – 5 кредитов, экзамен, 4 года	Структура и функциональные узлы медицинских приборов; системный подход к диагностике оборудования; Методы контактной и бесконтактной диагностики; диагностирование электромедицинских систем: мониторы, электрокардиограммы, искусственная вентиляция лёгких и другое; тестирование элементов питания, датчиков, интерфейсов, кабельных соединений; работа с симуляторами и моделями; выявление скрытых и периодических дефектов; работа с диагностическим оборудованием и программное	Знать: – Классификацию и принципы работы диагностируемых медицинских приборов; – Методы и средства технической диагностики (визуальный контроль, измерительные приборы, программные тесты); – Основные виды дефектов и неисправностей медицинской аппаратуры; – Показатели технического состояния и критерии оценки работоспособности приборов;	Лекции, практически е, СРО, СРОП	Симуляционно е оборудования и тескопровождение, Датчики и преобразователи и биомедицинско й информации, Интеллектуаль ные медицинские устройства и технологии	Охрана труда при использовании медоборудования, Дипломное проектирование

	обеспечение (анализаторы, трекеры); оформление результатов технического контроля и построение отчётности; практические кейсы и лабораторные работы по диагностике приборов.	Уметь: – Проводить техническую диагностику приборов с использованием измерительной и контрольной аппаратуры; – Выявлять неисправности и определять причины отказов; – Анализировать результаты диагностических проверок и делать заключения о состоянии прибора; – Разрабатывать рекомендации по ремонту и обслуживанию медицинской техники; – Оформлять техническую документацию по результатам диагностики; – Обеспечивать безопасное проведение диагностических работ и соблюдение нормативных требований.			
--	--	---	--	--	--

Проректор по АВ

Л.Л. Божко

Руководитель ОУМЦПР

А.И. Ибраева

Декан ВШ ЭИС

И.В. Штыкова

Руководитель ОП

И.В. Штыкова

СОГЛАСОВАНО

Медицинский техникум КТП " Рудненская городская Поликлиника"

А.А. Лут

