Институт автоматики и информационных технологий
Кафедра Робототехники и технических средств автоматики

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
7М07106 – Биомедицинская инженерия

Код и классификация области образования:
7М07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
Код и классификация направлений подготовки:
7М071 Инженерия и инженерное дело
Группа образовательных программ:
М102 Робототехника и мехатроника
Уровень по НРК: **7**
Уровень по ОРК: **7**
Срок обучения: 2**года**
Объем кредитов: **120**

Алматы 2023

Образовательная программа 7М07106 – Биомедицинская инженерия» утверждена на заседании Учёного совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева.

Протокол № 3 от 27.10.2022 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.И. Сатпаева.

Протокол №2 от 21.10.2022 г.

Образовательная программа 7М07106 – Биомедицинская инженерия разработан академическим комитетом по направлению 7М071 «Инженерия и инженерное дело».

Ф.И.О.	Учёная степень/ учёное звание	Должность	Место работы	Подпись
Председатель академического комитета:				
Бактыбаев Мурат Кыргызбаевич	Кандидат физико-математических наук	Ассоциированный профессор	кафедра РТиТСА, КазНИТУ имени К.И. Сатпаева	
Профессорско-преподавательский состав:				
Ожикенов Касымбек Адильбекович	к.т.н.	Профессор, заведующий кафедрой	кафедра РТиТСА, КазНИТУ имени К.И. Сатпаева	
Работодатели:				
Джумагулов Арыстанбек Кузембаевич	-	Директор	ТОО «MEDREMZAVOD HOLDING»	
Акжанов Жанат Койшибаевич	-	Директор	ТОО «Корпорация САЙМАН»	
Обучающиеся				
Шылмырза Усен Жұмаңұлы	-	Магистрант 1 курса	кафедра РТиТСА, КазНИТУ имени К.И. Сатпаева	

Оглавление

Список сокращений и обозначений
1. Описание образовательной программы
2. Цель и задачи образовательной программы
3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы
4. Паспорт образовательной программы
4.1. Общие сведения
4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин
5. Учебный план образовательной программы
6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Список сокращений и обозначений

ОП – образовательная программа
БД – базовые дисциплины
ПД – профилирующие дисциплины
ОСЭК - Общечеловеческие, социально-этические компетенции
СУК - Специальные и управленческие компетенции
ПК - Профессиональные компетенции
РО – результаты обучения
РТиТСА - Робототехника и технические средства автоматики
ИА - Итоговая аттестация

1. Описание образовательной программы

Подготовка высококвалифицированных специалистов в области медицинской и экологической техники и технологий, создания и обслуживания инструментальных средств для диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека и разработку программного обеспечения для решения практических и теоретических задач медико-биологической практики.

Магистр по направлению подготовки «Биомедицинская инженерия» должен быть подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с профильной направленностью магистерской программы и видами профессиональной деятельности:

научно-исследовательская деятельность:

- разработка программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;
- сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;
- математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств;
- разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс;
- организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических экспериментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;
- подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных биомедицинских и экологических исследований;
- анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;

проектно-конструкторская деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;
- определение цели, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;
- проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований;

- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.

организационно-управленческая деятельность:

- разработка организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов и смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- организация работы малых групп исполнителей, участвующих в исследовательских, проектно-конструкторских работах и в проведении экспериментальных исследований;

- контроль за выполнением мероприятий по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращению экологических нарушений в процессе исследования и эксплуатации биомедицинских систем;

проектно-технологическая деятельность:

- разработка технических заданий на проектирование технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

- проектирование технологических процессов производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

- разработка технологической документации на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения;

- обеспечение технологичности изделий и процессов их изготовления, оценка экономической эффективности технологических процессов изготовления биомедицинской и экологической техники, а также биотехнических систем других направлений;

- авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства;

монтажно-наладочная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке, оценке состояния оборудования и настройке биомедицинских систем различного назначения, включая как технические средства, так и программные управляющие комплексы;

- участие в сопряжении программно-аппаратных комплексов с техническими объектами в составе биомедицинских систем, в проведении испытаний и сдаче в эксплуатацию опытных образцов таких систем;

сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в поверке, наладке, регулировке и оценке состояния биомедицинских систем различного назначения, а также их отдельных подсистем, в настройке управляющих аппаратно-программных комплексов;

- профилактический контроль технического состояния и функциональная диагностика биомедицинских систем различного назначения, а также их отдельных подсистем;

- составление инструкций по эксплуатации биомедицинских систем и их аппаратно-программных средств, разработка программ регламентных испытаний;

- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на ремонт оборудования;

научно-педагогическая деятельность:

- участие в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения педагогической, научной, технической и научно-методической литературы, а также результатов собственной профессиональной деятельности;

- участие в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профессионального профиля;

- проведение учебных занятий с обучающимися, участие в организации и руководстве их практической и научно-исследовательской работы;

- применение и разработка новых образовательных технологий, включая системы компьютерного и дистанционного обучения.

Объектами профессиональной деятельности выпускника являются:

- биомедицинская инженерия, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования и проектирования;

- теоретические и экспериментальные исследования, анализ сигналов, аналитические соотношения оптимальной обработки многомерных сигналов, математические основы распознавания образов, обработка, идентификация и синтез речевых сигналов, проблемно-ориентированные программные системы в медико-биологической практике, виды обеспечений медико-биологических исследований, типовые структуры проблемно-ориентированной системы, программные средства обработки диагностической информации в реальном масштабе времени, комплексы для сбора, анализа, обработки и хранения медико-биологической информации; базы данных и знаний, системы прогнозирования и принятия решений, программные средства систем медико-технического обеспечения лечебно-профилактических учреждений.

Срок обучения в магистратуре определяется объемом освоенных академических кредитов. При освоении установленного объема академических кредитов и достижении ожидаемых результатов обучения для получения степени магистра образовательная программа магистратуры считается полностью освоенной. В научно-педагогической магистратуре не менее 120 академических кредитов за весь период обучения, включая все виды учебной и научной деятельности магистранта.

Планирование содержания образования, способа организации и проведения учебного процесса осуществляется ВУЗом и научной организацией самостоятельно на основе кредитной технологии обучения.

Магистратура по научно-педагогическому направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке

научных и научно-педагогических кадров для ВУЗов и научных организаций, обладающих углубленной научно-педагогической и исследовательской подготовкой.

Содержание ОП магистратуры состоит из:

1) теоретического обучения, включающее изучение циклов базовых и профилирующих дисциплин;

2) практической подготовки магистрантов: различные виды практик, научных или профессиональных стажировок;

3) научно-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации, – для научно-педагогической магистратуры

4) итоговой аттестации.

Итоговая аттестация проводится в форме написания и защиты магистерской диссертации.

2. Цель и задачи образовательной программы

Цель ОП: подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов в области биомедицинской инженерии, способных выполнять научно-педагогическую, производственно-техническую и организационную работу в профессиональной деятельности

Задачи ОП:

- направление своей деятельности по осуществлению вклада в развитие общества, основанного на знаниях, путем предоставления образовательных программ по системе непрерывного образования;
- развитие обучающихся через научно-исследовательскую деятельность, критическое мышление, развитие профессионально-ориентированных навыков и умений;
- использование высокопрофессионального опыта обучения магистрантов в различной образовательной среде;
- подготовку нового конкурентоспособного поколения технических специалистов для рынка труда;
- развитие среды, которая приветствует и поддерживает людей из разных культур, и создание атмосферы стремления к знаниям, академической интеграции и интеллектуальной мотивации;
- проведение научно-исследовательской работы, ведение образовательной деятельности, основанной на передовой мировой практике, и развитие своего брэнда подготовки специалистов;
- развитие сотрудничества «университет-индустрия» для соответствия требованиям рынка труда по специалистам технического профиля, для улучшения качества образовательных программ подготовки специалистов для сектора экономики и бизнеса;
- разработку дополнительных образовательных и тренинг программ с использованием мультимедиа, новых технологий преподавания для организации обучения по принципу обучения по всей жизни;
- установление партнерства с другими университетами, организациями с целью улучшения качества образования, для поддержки технических и культурных связей.

Компетенции по завершению обучения

Общечеловеческие, социально-этические компетенции (ОСЭК)	
О-1	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном, русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия
О-2	Способность оценивать окружающую действительность на основе мировоззренческих позиций, сформированных знанием основ философии, которые обеспечивают научное осмысление и изучение природного и социального мира методами научного и философского познания
О-3	Развить среду, которая приветствует и поддерживает людей из разных культур, и создать атмосферу стремления к знаниям, академической интеграции и интеллектуальной мотивации

О-4	Иметь навыки социального проектирования и методами формирования и поддержания социально-психологического климата в организации
О-5	Способность критически использовать методы современной науки в практической деятельности
О-6	Осознание необходимости и приобретение способности самостоятельно учиться и повышать свою квалификацию в течение всей трудовой жизни
Специальные и управленческие компетенции (СУК)	
С-1	Самостоятельно управлять и контролировать процессами трудовой и учебной деятельности в рамках стратегии, политики и целей организации, обсуждать проблемы, аргументировать выводов и грамотное оперировать информацией
С-2	Организовать деятельность производственного коллектива, принять организационно-управленческих решений в условиях различных мнений и оценить последствий принимаемых решений
С-3	Организовать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых биомедицинских изделий
С-4	Готовность к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания биомедицинских систем, их подсистем и отдельных модулей
С-5	Способность критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способность проводить анализ литературных данных и на основе анализа уметь определить и экспериментально реализовать возможные пути качества биомедицинских систем
ПК-2	Способность к ведению профессиональной письменной и устной коммуникации со всеми заинтересованными сторонами в области биомедицинской инженерии
ПК-3	Способность демонстрировать устойчивый интерес к самообучению и обучению как подопечных, так и коллег, руководить и консультировать их в течение всего периода профессиональной деятельности
ПК-4	Способность демонстрировать высокий уровень профессиональной деятельности во время решения производственных и/или научных задач, соблюдая все принципы правовых и этических норм
ПК-5	Способность проводить самостоятельное исследование в биомедицинской инженерии и модернизовать существующих биомедицинских систем, внедрить новых методов цифровой обработки сигналов с элементами искусственного интеллекта
ПК-6	Способность проектировать современных и надежных блоков и устройств, интеллектуально управляемых исполнительных, информационно-сенсорных и навигационных модулей биомедицинских приборов и устройств
ПК-7	Способность применять современные программные продукты и новейшие технологии для решения и управления междисциплинарных инженерных проблем в различных областях науки и техники
ПК-8	Способность создать адаптивные и робастные системы управления биотехническими объектами
ПК-9	Способность внедрять научных результатов в производство биомедицинских изделий

3. Требования к оценке результатов обучения образовательной программы

РО1 - Демонстрировать профессиональные письменные и устные коммуникативные навыки, а также навыки критического мышления и междисциплинарного решения проблем.

РО2 - Демонстрировать устойчивый интерес к самообучению и обучению как подопечных, так и коллег, руководить и консультировать их в течение всего периода профессиональной деятельности.

РО3 - Формулировать инновационные задачи в области биомедицинской инженерии и применять методы управления проектами для их реализации, оценивать качество системы управления проектами, осуществлять анализ эффективности бизнес-процессов, использовать программные продукты для выполнения задач управления проектами.

РО4 - Проектировать современные и надежные блоки и устройства, интеллектуально управляемые исполнительные, информационно-сенсорные и навигационные модули биомедицинских приборов и устройств и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.

РО5 - Применять современные технические средства, программные продукты по управлению и обработки информации, и новейшие технологии для решения проблем в области биомедицинской инженерии.

РО6 - Организовать деятельность коллектива, принять организационно-управленческие решения в условиях различных мнений и оценить последствий принимаемых решений.

РО7 - Применять методы и приемы управления предприятием медико-технического профиля, организовать и проводить работу по закупке и оснащению лечебно-профилактических учреждений современной медицинской техникой, по их эксплуатации, монтажу и наладке. Разработать маркетинговый комплекс.

4. Паспорт образовательной программы

4.1. Общие сведения

№	Название поля	Примечание
1	Код и классификация области образования	7М07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли
2	Код и классификация направлений подготовки	7М071 Инженерия и инженерное дело
3	Группа образовательных программ	М102 Робототехника и мехатроника
4	Наименование образовательной программы	7М07106 Биомедицинская инженерия
5	Краткое описание образовательной программы	Подготовка высококвалифицированных специалистов в области медицинской и экологической техники и технологий, создания и обслуживания инструментальных средств для диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека и разработку программного обеспечения для решения практических и теоретических задач медико-биологической практики.
6	Цель ОП	подготовка высококвалифицированных, конкурентоспособных и востребованных на рынке труда специалистов в области биомедицинской инженерии, способных выполнять научно-педагогическую, производственно-техническую и организационную работу в профессиональной деятельности
7	Вид ОП	Новая
8	Уровень по НРК	7
9	Уровень по ОРК	7
10	Отличительные особенности ОП	-
11	Перечень компетенций образовательной программы:	В области методологии научных исследований; в области научной и научно-педагогической деятельности в высших учебных заведениях; в вопросах современных образовательных технологий; в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области; в способах обеспечения постоянного обновления знаний, расширения профессиональных навыков и умений.
12	Результаты обучения образовательной программы:	РО1-РО7
13	Форма обучения	очная
14	Срок обучения	2 года
15	Объем кредитов	120
16	Языки обучения	русский, казахский
17	Присуждаемая академическая степень	«Магистр технических наук/магистр техники и технологий по образовательной программе «7М07106 Биомедицинская инженерия»
18	Разработчик(и) и авторы:	Ожикенов К.А., Тасболатова Л.Т.

4.2. Взаимосвязь достижимости формируемых результатов обучения по образовательной программе и учебных дисциплин

№	Наименование дисциплины	Краткое описание дисциплины	Кол-во кредитов	Формируемые результаты обучения (коды)						
				РО1	РО2	РО3	РО4	РО5	РО6	РО7
Цикл базовых дисциплин Вузовский компонент										
1.	Иностранный язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучающихся с общими принципами профессионального и академического межкультурного устного и письменного общения с использованием современных педагогических технологий (круглый стол, дебаты, дискуссии, анализ профессионально-ориентированных кейсов, проектирование).	5	v						
2.	Психология управления	Дисциплина изучает современную роль и содержание психологических аспектов в управленческой деятельности. Рассматривается улучшение психологической грамотности обучающегося в процессе реализации профессиональной деятельности. Самосовершенствуется в области психологии и изучает состав и устройство управленческой деятельности, как на местном уровне так и в зарубежном. Рассматривается психологическая особенность современных управленцев.	3				v		v	v
3.	История и философия науки	Предмет философии науки, динамика науки, специфика науки, наука и преднаука, античность и становление теоретической науки, основные этапы исторического развития науки, особенности классической науки, неклассическая и постнеклассическая наука, философия математики, физики, техники и технологий, специфика инженерных наук, этика науки, социально-нравственная ответственность ученого и инженера.	3				v			
4.	Педагогика высшей школы	В рамках курса магистранты освоят методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научатся использовать современные педагогические технологии, планировать и организовывать процессы обучения и воспитания, овладеют коммуникативными технологиями субъект-субъектного взаимодействия преподавателя и магистранта в образовательном процессе вуза. Также магистранты изучат управление человеческими ресурсами в образовательных организациях (на примере высшей школы).	3		v					
Цикл базовых дисциплин										

Компонент по выбору										
5.	Биотехнические системы и технологии	Цель изучения дисциплины - изучение методов и приемов анализа и создания биотехнических систем и технологий. Подробно рассматриваются процессы взаимодействия биологических и технических систем. Показать возможность применения биотехнических систем и технологий в различных областях биологии и медицины. Изучаются особенности отображения информации о состоянии организма и параметрах воздействий в составе биотехнических систем, основные современные тенденции развития биотехнических технологий.	5				**v**	**v**		
6.	Интеллектуальные системы управления и обработки информации	Дисциплина направлена на изучение теоретических основ и практическому освоению работы с нейронными сетями, генетическими алгоритмами и экспертными системами. Формирование практических навыков по использованию интеллектуальных систем для управления. Понимание места интеллектуальных методов среди всех информационных технологий. Понятие об основных интеллектуальных технологиях, их использовании в компьютерных системах управления и применение для решения прикладных задач	5				**v**	**v**		
7.	Применение методов технического творчества в инновационной деятельности	Цель изучения дисциплины – освоение основ практического применения методов технического творчества в инновационной деятельности. Предлагаются основные знания и навыки применения методов технического творчества в инновационной деятельности. После изучения курса магистрант должен продемонстрировать способность анализировать, синтезировать и проектировать методы технического творчества в инновациях, а также оценить их значение для биотехнологии, биомедицины и медицины.	5				**v**	**v**		
8.	Теория решения изобретательских задач в приборостроении	Цель изучения дисциплины – освоение теоретических основ решения изобретательских задач. Будут представлены основные знания в области решения изобретательских задач, а также навыки работы с нормативными документами изобретательства. После изучения курса магистрант должен продемонстрировать способность анализировать, синтезировать и проектировать решения изобретательских задач, а также оценить их значение для общества, биотехнологии, биомедицины и медицины.	5				**v**	**v**		
9.	Математическое моделирование биологических процессов и систем	Цель изучения дисциплины - формирование у магистрантов системы взглядов на правильное использование существующих математических методов и алгоритмов анализа экспериментальной информации различной физической природы; научить самостоятельно использовать доступный математический аппарат	5				**v**	**v**		

		для оценки результатов измерения, оптимальному выбору теоретических и технических средств оценки результатов измерения. Изучает математические закономерности биофизических процессов и систем.								
10.	Современные методы обработки биомедицинских сигналов и изображений	Цель изучения дисциплины – формирование и углубление знаний о методах обработки биомедицинских сигналов и данных. Формирование знаний о методах обработки сигнала электрокардиографии, электрокардиографии высокого разрешения, реографии, сфигмографии, фонокардиографии, электроэнцефалографии, электромиографии. Формирование знаний практического использования и реализации теоретических основ автоматизированных биомедицинских систем	5				**v**	**v**		
Цикл профилирующих дисциплин Вузовский компонент										
11.	Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях	Цель изучения дисциплины - формирование необходимых знаний о технических и программных средствах для медико-биологических исследований, о создании алгоритмов обработки биосигналов, представления о методах и технологии обработки физической информации, полученной от биологического объекта, о компьютерных системах, как инструменте работы с информацией, о методах автоматизации создания и сопровождения программного обеспечения.	5				**v**	**v**		
Цикл профилирующих дисциплин Компонент по выбору										
12.	Управление в биотехнических и медицинских системах	Дисциплина изучает теории и методы автоматического и автоматизированного управления, применяемые при создании биотехнических систем различного назначения и автоматизированные системы управления здравоохранением. Формирует знаний, умений, навыков и компетенций по системам управления биотехническими системами; убеждения о необходимости развития автоматических биотехнических систем для обеспечения жизнедеятельности человека; использование информационных средств, необходимых для будущей профессиональной деятельности.	5				**v**	**v**		
13.	Интеллектуальное управление в условиях неопределенности	Дисциплина "Интеллектуальное управление в условиях неопределенности" направлена на изучение проблем управления в условиях неопределенности непрерывными динамическими объектами. Изучаются инструментарий теории чувствительности, интервальных модельных представлений, обобщенного модального управления, метода функций Ляпунова и адаптивного управления. Конструирование законов управления, доставляющие системам робастность в смысле основных показателей качества их	5	v			**v**	**v**		

		функционирования. Неадаптивные и адаптивные методы управления.								
14.	Биомедицинские измерительные информационные системы	Цель изучения дисциплины - получения новых знаний посредством развития фундаментальных и прикладных научных исследований в области биомедицинской инженерии; подготовку к научно-исследовательской деятельности, объектами которой являются приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения, методы и технологии выполнения медицинских, биологических, экологических исследований; автоматизированные системы обработки биомедицинской информации; биотехнические системы управления.	5				**v**	**v**		
15.	Технические средства информационно-измерительных систем	Цель изучения дисциплины – формирование у обучающихся знаний в области информационно-измерительных систем: компонентов, алгоритмов работы, структур, характеристик, разновидностей и назначений современных информационно-измерительных систем и их частей; особенностей применения компьютеров и вычислительной техники в информационно-измерительных систем; организации взаимодействия человека и техники в информационно-измерительных систем; метрологического обеспечения систем; источников, видов и показателей эффективности информационно-измерительных систем	5					**v**		**v**
16.	Диагностика и надежность технических систем и приборов	Цель изучения дисциплины - изучение методов оценки надежности технических систем на стадии проектирования, изучение методов оценки надежности технических систем, находящихся в эксплуатации, применение теории вероятности для прогнозирования и предупреждения отказов оборудования, изучение методов диагностики действующего оборудования. Соответственно, преподавание дисциплины «Диагностика и надежность технических систем и приборов» направлено на вооружение будущих специалистов знаниями основных положений теории надежности и живучести технических систем.	5				**v**			**v**
17.	Поверка, безопасность и надежность медицинской техники	Цель изучения дисциплины - формирование знаний о эксплуатации и техническому обслуживанию медицинских приборов, биотехнических систем и аппаратов в условиях медико-биологических организаций, обучение принципам обеспечения условий безопасной жизнедеятельности при разработке, производстве и эксплуатации биомедицинских аппаратов, комплексов и систем, обучение способам применения методов организации регламентных работ, поверок и аттестации медицинской техники.	5				**v**			**v**

18.	Обнаружение и фильтрация биомедицинских сигналов	Целью дисциплины является изучение методов и алгоритмов обработки биомедицинских сигналов и данных, применяемых при создании биотехнических и медицинских систем. Изучение дисциплины дает магистрантам основы инженерных и теоретических навыков по обработке и анализу биомедицинской информации. Применение компьютерных технологий для фильтрации и устранения артефактов, для идентификации дискретных эпох биомедицинского сигнала, для классификации образов и принятия диагностических решений.	5				v	v		
19.	Основы маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля	Цель изучения дисциплины - формирование знаний в области эксплуатации и сервисного обслуживания новейшей медицинской техники и специфики медицинских изделий как особого вида промышленных товаров, а также приобретение навыков практической работы в команде, анализ проблем и разработка вариантов управленческих решений. Изучение основных понятий и категорий, а также тенденций развития менеджмента и маркетинга на предприятиях медико-технического профиля	5						v	v
20.	Медицинские информационные системы	Цель изучения дисциплины – знакомство с принципами, методами и средствами построения медицинских информационных систем, медицинскими информационными ресурсами. Изучение способов и средств взаимодействия медицинских информационных систем с использованием современных средств вычислительной техники и новых информационных технологий. Приобретение навыков проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации медицинских информационных систем в лечебных учреждениях различного профиля	5				v	v		
21.	Автоматизированное проектирование медицинской техники	Цель изучения дисциплины - изучение методологии современных методов проектирования медицинской техники. После изучения магистрант систематизирует, закрепляет и углубляет полученные теоретические знания и навыки, применяет эти знания на этапе технического проектирования, развитии навыков ведения самостоятельной работы, проведении теоретических и экспериментальных исследований с привлечением средств и методов микропроцессорной техники.	5				v	v		
22.	Проектирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем	Дисциплина направлена на формирование у студентов знания общей методологии и конкретных методов проектирования основных разновидностей современных микропроцессорных средств, а также знаний и умений в области архитектуры, принципов функционирования и программирования микропроцессорных систем. Изучает архитектуру и функциональные возможности современных микропроцессоров и	5				v	v		

		микроконтроллеров; методы и технические средства отладки, диагностики, моделирования и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров								
23.	Управление качеством производства и сервис медицинской техники	Цель изучения дисциплины - изучение модели оценки качества процесса по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники. Выделить признаки оценки качества на предприятиях по ремонту и техническому обслуживанию медицинской техники. Изучение системы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах. Система управления качеством продукции представляет собой совокупность управленческих органов и объектов управления, мероприятий, методов и средств, направленных на установление, обеспечение и поддержание высокого уровня качества продукции.	5						**v**	**v**
24.	Организация и планирование производства медицинской техники	Цель изучения дисциплины – изучение во взаимосвязи наиболее важных вопросов и факторов науки об организации производства медицинской техники, обеспечивающих эффективное функционирование промышленного предприятия – первичного звена материального производства медтехники. Изучаются принципы организации производственных процессов медицинской техники. Показатели организации производственного процесса. Понятие организационного типа производства и определяющие его признаки медицинской техники. Организация научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. Планирование технической подготовки	5				**v**		**v**	**v**
25.	Искусственный интеллект в медицине	Цель изучения дисциплины - изучение сущности и принципов обработки биомедицинской информации. Интеллектуальные методы обработки сигналов в биомедицине. Использование теории нечеткой логики, вейвлет-анализа, теории фракталов, экспертного подхода и теории искусственных нейронных сетей для решения задач биомедицинской обработки сигналов. Определение и классификация биомедицинских изображений. Разработка и эксплуатация медицинских информационных систем. Современные методы обработки биомедицинских изображений.	5				**v**	**v**		
26.	Технология интеллектуального управления	Изучение теоретических основ искусственного интеллекта, нейросетевых технологий интеллектуальных систем, технологий построения систем управления с нечеткой логикой, правил нечеткой логики, технологий для создания базы знаний, экспертных систем управления, адаптивных систем управления, задач теории и техники интеллектуальных систем и др. Данные знания необходимы для последующего понимания принципов построения робототехнических систем	5				**v**	**v**		

27.	Проектный менеджмент	Дисциплина изучает компоненты проектного управления на основе современных поведенческих моделей проектно-ориентированного управления развития бизнеса. Программа построена на международных стандартах PMI PMBOK, IPMA ICB и стандартах РК в области проектного управления. Изучаются особенности организационного управления развитием бизнеса через взаимодействие стратегического, проектного и операционного управления.	5			**v**			**v**	
28.	Цифровая обработка измерительной информации	Цель изучения дисциплины - изучение роли и значения цифровой обработки сигналов в приеме и передаче информации, особенностей и преимуществ цифрового представления сигналов, изучение алгоритмов цифровых преобразований, реализация цифровой обработки в телекоммуникационных, информационно-измерительных и радиофизических системах и ее применение в различных областях науки, техники и производства.								

5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА

УТВЕРЖДАЮ

**Председатель правления-
Ректор КазНИТУ им. К.Сатпаева
_____ М.М.Бегентаев
«____» _____ 2023 г.**

**УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2023-2024 уч. год
Образовательная программа 7М07106 - Биомедицинская инженерия
Группа образовательных программ М102 - Робототехника и мехатроника**

Форма обучения: очная **Срок обучения: 2 года** **Академическая степень: магистр технических наук**

Код дисциплины	Наименование дисциплин	Цикл	Общий объём в кредитах	Всего часов	Аудиторный объём лек/лаб/пр	СРО (в том числе СРОП) в часах	Форма контроля	Распределение аудиторных занятий по курсам и семестрам			
								I курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)											
LNG210	Иностранный язык (профессиональный)	БД ВК	5	150	0/0/3	105	Э	5			
HUM214	Психология управления	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM212	История и философия науки	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э		3		
HUM213	Педагогика высшей школы	БД ВК	3	90	1/0/1	60	Э	3			
компонент по выбору											
ROB266	Биотехнические системы и технологии	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ROB204	Интеллектуальные системы управления и обработки информации				2/1/0						
ROB262	Применение методов технического творчества в инновационной деятельности	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ROB263	Теория решения изобретательских задач в приборостроении										
ROB276	Математическое моделирование биологических процессов и систем	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
ROB219	Современные методы обработки биомедицинских сигналов и изображений										
М-2. Модуль теоретических основ управления (компонент по выбору)											

ROB267	Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ROB258	Управление в биотехнических и медицинских системах	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
ROB203	Интеллектуальное управление в условиях неопределенности										
ROB261	Биомедицинские измерительные информационные системы	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ROB224	Технические средства информационно-измерительных систем										
MNG705	Проектный менеджмент										
М-3. Модуль проектирования систем управления (компонент по выбору)											
ROB277	Диагностика и надежность технических систем и приборов	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ROB278	Поверка, безопасность и надежность медицинской техники										
ROB244	Обнаружение и фильтрация биомедицинских сигналов	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
ROB279	Цифровая обработка измерительной информации										
ROB271	Основы маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ROB287	Медицинские информационные системы										
ROB282	Автоматизированное проектирование медицинской техники	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ROB239	Проектирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем				2/1/0						
ROB246	Управление качеством производства и сервис медицинской техники	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ROB247	Организация и планирование производства медицинской техники										
ROB268	Искусственный интеллект в медицине	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
ROB225	Технология интеллектуального управления										
М-4. Практико-ориентированный модуль											
AAP229	Педагогическая практика	БД ВК	6						6		
AAP269	Исследовательская практика	ПД ВК	8								8
М-5. Научно-исследовательский модуль											
AAP251	Научно-исследовательская работа магистранта, включая	НИРМ ВК	2					2			

	прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации										
AAP241	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	3						3		
AAP254	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	5							5	
AAP255	Научно-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерской диссертации	НИРМ ВК	14								14
М-6. Модуль итоговой аттестации											
ECA212	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	8								8
	Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:							30	30	30	30
								60		**60**	

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	**Циклы дисциплин**	**Кредиты**			
			вуз компонент	**по выбору**	**Всего**
БД	Цикл базовых дисциплин		20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин				53
	Всего по теоретическому обучению:	***0***	***20***	***15***	***88***
	НИРМ				***24***
ИА	Итоговая аттестация	8			8
	ИТОГО:	**8**	**20**	**15**	**120**

Решение Учёного совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 3 от 27.10.2022 г.

Решение Учебно-методического совета КазНИТУ им. К.Сатпаева. Протокол № 2 от 21. 10. 2022 г.

Решение Ученого совета института АиИТ. Протокол № __от "____" _____20___ г.

Проректор по академическим вопросам _____ **Б.А. Жаутиков**

Директор института Автоматики и информационных технологии _____ **Р.К. Ускенбаева**

Заведующий кафедрой Робототехники и технических средств автоматики _____ **К.А. Ожикенов**

Представитель Совета от работодателей _____ **А.К. Джумагулов**

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

Наименование дополнительных образовательных программ (Minor) с дисциплинами	Общее количество кредитов	Рекомендуемые семестры обучения	Документы по итогам освоении дополнительных образовательных программ (Minor)