



**Институт автоматки и информационных технологий
Кафедра Робототехники и технических средств автоматки**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
7M07106 – Биомедицинская инженерия**

Код и классификация области образования:

7M07 Инженерные, обрабатывающие и строительные отрасли

Код и классификация направлений подготовки:

7M071 Инженерия и инженерное дело

Группа образовательных программ:

M102 Робототехника и мехатроника

Уровень по НРК: **7**

Уровень по ОРК: **7**

Срок обучения: **2 года**

Объем кредитов: **120**

Алматы 2022

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

Протокол № 13 от 28.04.2022 г.

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

Протокол №7 от 26.04.2022 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 Кыргызбасвич	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 Койшибасевич	-	Директор	ТОО «Корпорация САЙМАН»	
Обучающиеся				
Шылмырза Усен Жұманұлы	-	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 автоматизации

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 бренда 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 выводы и грамотно 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 модернизировать 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 обработке 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:	PO1-PO7
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)						
				PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6	PO7
Цикл базовых дисциплин										
Вузовский компонент										
1.	Английский язык (профессиональный)	Курс рассчитан на магистрантов технических специальностей для совершенствования и развития иноязычных коммуникативных умений в профессиональной и академической сфере. Курс знакомит обучаемых 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). Курс завершается итоговым экзаменом. Магистрантам также необходимо заниматься самостоятельно (MIS).	5	v						
2.	Психология управления	Целью дисциплины является ознакомление обучающихся с современными представлениями о роли и многоаспектном содержании психологического компонента управленческой деятельности; повышении психологической культуры будущего магистра для успешной реализации профессиональной деятельности и самосовершенствования. Изучает основные этапы, тенденции и тренды развития казахстанской и зарубежной психологии управления, состав и устройство управленческой деятельности. Особое место уделяется психологической составляющей управленческой функции, индивидуальным особенностям управленца, этическим и культурным составляющим руководителя, основам взаимодействия.	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	Курс предназначен для магистрантов научно-педагогической магистратуры всех специальностей. В рамках курса магистранты осваивают методологические и теоретические основы педагогики высшей школы, научиться использовать современные	3		v					

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		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).									
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	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	5					v	v		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

		решения изобретательских задач, а также оценить их значение для общества, биотехнологии, биомедицины и медицины.									
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 для оценки результатов измерения, оптимальному выбору теоретических и технических средств оценки результатов измерения. Изучает математические закономерности биофизических процессов и систем.	5					v	v		
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	Цель изучения дисциплины - изучение теории и методов 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, необходимые для будущей профессиональной деятельности.	5					v	v		
13.	Интеллектуальное	Дисциплина "Интеллектуальное управление в условиях	5	v				v	v		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

	управление в условиях неопределенности	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 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.	Проверка, безопасность и надежность медицинской	Цель изучения дисциплины - формирование знаний о эксплуатации и техническому обслуживанию медицинских приборов,	5				v			v

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

	техники	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, проверок и аттестации медицинской техники.									
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		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

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 микроконтроллеров; методы и технические средства отладки, диагностики, моделирования и проектирования микропроцессорных систем и микроконтроллеров.	5					v	v		
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	Цель изучения дисциплины - изучение теоретических основ	5					v	v		

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»

	интеллектуального управления	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.								
27.	Проектный менеджмент	Курс 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	

5. Учебный план образовательной программы

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА
УТВЕРЖДАЮ

Председатель правления-
Ректор КазННТУ им. К.Сатпаева
М.М.Бегентаев

«___» _____ 2022 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ для набора на 2022-2023 уч. год
Образовательная программа 7M07106 - Биомедицинская инженерия
Группа образовательных программ M102 - Робототехника и мехатроника
Форма обучения: очное **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			
								1 курс		2 курс	
								1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
М-1. Модуль базовой подготовки (вузовский компонент)											
LNG210	Английский 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			
М-2. Модуль теоретических основ управления (компонент по выбору)											
1201	Электив	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
1202	Электив	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
ROB267	Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях	ПД ВК	5	150	2/0/1	105	Э	5			
1302	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
2307	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
М-3. Модуль проектирования систем управления (компонент по выбору)											
1203	Электив	БД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
1301	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э	5			
1303	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э		5		
2304	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
2305	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
2306	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
2308	Электив	ПД КВ	5	150	2/0/1	105	Э			5	
М-4. Практико-ориентированный модуль											
AAP229	Педагогическая практика	БД ВК	6						6		
AAP256	Исследовательская практика	ПД ВК	4								4
М-5. Научно-исследовательский модуль											
AAP251	Научно-исследовательская	НИРМ ВК	2					2			

НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТБАЕВА»

	работа магистранта, включая 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												
ECA205	Оформление и защита магистерской диссертации	ИА	12									12
Итого по УНИВЕРСИТЕТУ:									30	30	30	30
									60			60

КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТБАЕВА



УТВЕРЖДАЮ
Директор Института автоматизации
и информационных технологий
Р.К. Ускенбаева
«__» _____ 2022 г.

Образовательная программа 7M07106 - Биомедицинская инженерия
Группа образовательных программ M102 - Робототехника и мехатроника

Форма обучения: дневная

Срок обучения: 2 года

Академическая степень: магистр технических наук

Код электива по учебному плану	Код дисциплины	Наименование дисциплины	Семестр	Цикл	Кредиты	лек/лаб/пр
Модуль теоретических основ управления						
1201	ROB266	Биотехнические системы и технологии	1	Б	5	2/0/1
	ROB204	Интеллектуальные системы управления и обработки информации				2/0/1
1202	ROB262	Применение методов технического творчества в инновационной деятельности	1	Б	5	2/0/1
	ROB263	Теория решения изобретательских задач				2/0/1
1302	ROB254	Управление в биотехнических и медицинских системах	2	П	5	2/0/1
	ROB203	Интеллектуальное управление в условиях неопределенности				2/0/1
2307	ROB261	Биомедицинские измерительные информационные системы	3	П	5	2/0/1
	ROB224	Технические средства информационно-измерительных систем				2/0/1
	MNG705	Проектный менеджмент				2/0/1
Модуль проектирования систем управления						
1203	ROB276	Математическое моделирование биологических процессов и систем	2	Б	5	2/0/1

**НАО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени К.И. САТПАЕВА»**

	ROB219	Современные методы обработки биомедицинских сигналов и изображений				2/0/1
1301	ROB277	Диагностика и надежность технических систем и приборов	1	П	5	2/0/1
	ROB278	Проверка, безопасность и надежность медицинской техники				2/0/1
1303	ROB244	Обнаружение и фильтрация биомедицинских сигналов	2	П	5	2/0/1
	ROB245	Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях				2/0/1
2304	ROB271	Основы маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля	3	П	5	2/0/1
	ROB287	Медицинские информационные системы				2/0/1
2305	ROB282	Автоматизированное проектирование медицинской техники	3	П	5	2/0/1
	ROB239	Проектирование микропроцессорных и микроконтроллерных систем				2/0/1
2306	ROB246	Управление качеством производства и сервис медицинской техники	3	П	5	2/0/1
	ROB247	Организация и планирование производства медицинской техники				2/0/1
2308	ROB268	Искусственный интеллект в медицине	3	П	5	2/0/1
	ROB225	Технология интеллектуального управления				2/0/1
Модуль "R&D"						
2307	MNG705	Проектный менеджмент	3	П	5	2/0/1

Количество кредитов по элективным дисциплинам за весь период обучения	
Циклы дисциплин	Кредиты
Цикл базовых дисциплин (Б)	15
Цикл профилирующих дисциплин (П)	40
ИТОГО:	55

Количество кредитов за весь период обучения					
Код цикла	Циклы дисциплин	Кредиты			
			вузовский компонент (ВК)	компонент по выбору (КВ)	Всего
БД	Цикл базовых дисциплин		20	15	35
ПД	Цикл профилирующих дисциплин		24	25	49
	Всего по теоретическому обучению:	0	44	40	84
	НИРМ				24
ИА	Итоговая аттестация	12			12
	ИТОГО:	12	44	40	120

Примечание:

1. Модуль базовой подготовки и профессиональной деятельности кафедры сами прописывают названия модулей и их количество
2. * - Деление на виды работ на усмотрение кафедры
3. При необходимости дисциплины: Физика II, Математика III, Общая химия кафедры включают за счет кредитов компонента кафедры БД, ВК с модуля базовой подготовки
4. Полная учебная нагрузка одного учебного года, должна составлять 60 академических кредитов
5. Приложение каталога элективных дисциплин так же, как Учебный план делиться по модулям, с включением Модуля "R&D"

Решение Учёного совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол № ___ от «___» _____ 202_ г.
 Решение Учебно-методического совета КазННТУ им. К.Сатпаева. Протокол № ___ от «___» _____ 202_ г.
 Решение Ученого совета института _____, Протокол № ___ от «___» _____ 202_ г.

Проректор по академическим вопросам _____	Б.А. Жаутиков
Директор института автоматки и информационных технологий _____	Р.К. Ускенбаева
Заведующий кафедрой «Робототехника и технические средства автоматки» _____	К.А. Ожигенов
Представитель Совета специальности от работодателей _____	А.К. Жумагулов

6. Дополнительные образовательные программы (Minor)

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