

**НАО «Казахский национальный исследовательский технический  
университет им К.И. Сатпаева»  
Институт промышленной автоматизации и цифровизации  
имени А.Буркитбаева  
Кафедра «Робототехники и технических средств автоматики»**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**«БИОМЕДИЦИНСКАЯ ИНЖЕНЕРИЯ»**

**(профильное направление (1 год))**

**Магистр техники и технологий по образовательной программе 7М07133 –  
«Биомедицинская инженерия»**

на базе специальности утратившего силу Классификатора специальностей:  
6М071600 – Приборостроение

1-е издание

в соответствии с ГОСО высшего образования 2018 года

**Алматы 2020**

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазННТУ	Страница 1 из 26
--------------	--	-------------------------	------------------

Программа составлена и подписана сторонами:

от КазНИТУ имени К.И. Сатпаева:

1. Заведующий кафедрой «Робототехника и технические средства автоматики» (РТиТСА), кандидат технических наук  К.А. Ожикенов
2. Директор Института промышленной автоматизации и цифровизации имени А. Буркитбаева (ИПАиЦ), PhD  Б.О. Омарбеков
3. Председатель учебно-методической группы кафедры РТиТСА, PhD, ассоциированный профессор  Ж.Р. Уалиев

**От работодателей:**

Директор ТОО «MedRemZavodHolding» А.К. Джумагулов  
Заместитель директора по ИиИТ ТОО «Корпорация Сайман» Байбеков К.И.

Утверждена на заседании Учебно-методического совета Казахского национального исследовательского технического университета имени К.И. Сатпаева, (протокол №3 от 19.12.2018 г.)

**Квалификация:**

Уровень 7 Национальной рамки квалификаций:  
7M07 Инженерия и инженерное дело (магистр):  
7M071 Биомедицинская инженерия

**Профессиональные компетенции:** в области методологии научных исследований; в области научной деятельности в высших учебных заведениях; в вопросах современных образовательных технологий; в выполнении научных проектов и исследований в профессиональной области; в области анализа информации.



## Краткое описание программы:

### 1 Цели образовательной программы

Целями образовательной программы (ОП) «Биомедицинской инженерии» являются:

удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, творческом и профессиональном развитии путем получения знания и навыков в области биомедицинской технологии и систем;

организация магистерской подготовки, позволяющей всем выпускникам продолжить свое образование в области новых наукоемких биомедицинской инженерии для диагностики, терапии и хирургии, эксплуатация и сервисное обслуживание медицинских систем, комплексов и аппаратов;

удовлетворение потребностей республики Казахстан в квалифицированных кадрах путем подготовки специалистов по проведению новых медико-биологических исследований с применением технических и компьютерных средств, создание структур проблемно-ориентированных систем, создание и переход на новые программные средства обработки диагностической информации в реальном масштабе времени, комплексов для сбора, анализа, обработки и хранения медико-биологической информации; базы данных и знаний, системы прогнозирования и принятия решений, и биологического эксперимента с применением инструментальных и аппаратно-программных средств.

### 2 Виды трудовой деятельности

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- организационно-управленческая;
- монтажно-наладочная;
- сервисно-эксплуатационная;
- проектно-технологическая;

Магистр по направлению подготовки «Биомедицинской инженерии» 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;

### 3 Объекты профессиональной деятельности

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.

## **ПАСПОРТ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

### **1 Объем и содержание программы**

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 профильной магистратуре не менее 60 академических кредитов со сроком обучения 1,0 года.

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

Магистратура по профильному направлению реализует образовательные программы послевузовского образования по подготовке управленческих кадров, обладающих углубленной профессиональной 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) экспериментально-исследовательской работы, включающую выполнение магистерской диссертации (проекта), – для профильной магистратуры
- 4) итоговой аттестации.

Содержание ОП «Биомедицинской инженерии» в рамках специальностей 6М071600 - Приборостроение, 6М073200 - Стандартизация и сертификация, 6М072200 - Полиграфия реализуется в соответствии с кредитной технологией обучения и осуществляется на государственном и русском языках.

Образовательная программа ««Биомедицинская инженерия»» содержит полный перечень учебных дисциплин, сгруппированных в циклы: базовых (БД) и профилирующих дисциплин (ПД), с указанием трудоемкости каждой учебной дисциплины в академических кредитах и часах, установленных Государственными общеобязательными стандартами высшего и послевузовского образования, утвержденными приказом МОН РК №604 от 31 октября 2018г.

Цикл БД включает изучение учебных дисциплин и прохождение профессиональной практики. Цикл ПД включает учебные дисциплины и виды профессиональных практик. Программы дисциплин и модулей циклов БД и ПД имеют междисциплинарный и мультидисциплинарный характер, обеспечивающий подготовку кадров на стыке ряда областей знаний.

Итоговая аттестация проводится в форме написания и защиты магистерской диссертации.

*Задачи образовательной программы:*

- 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.

## **2 Требования для поступающих**

Предшествующий уровень образования абитуриентов - высшее профессиональное образование (бакалавриат). Претендент должен иметь диплом, установленного образца и подтвердить уровень знания английского языка сертификатом или дипломами установленного образца.

Порядок приема граждан в магистратуру устанавливается в соответствии «Типовыми правилами приема на обучение в организации образования, реализующие образовательные программы послевузовского образования».

Формирование контингента магистрантов, осуществляется посредством размещения государственного образовательного заказа на подготовку профильных кадров, а также оплаты обучения за счет собственных средств граждан и иных источников. Гражданам Республики Казахстан государство обеспечивает предоставление права на получение на конкурсной основе в соответствии с государственным образовательным заказом бесплатного послевузовского образования, если образование этого уровня они получают впервые.

На «входе» магистрант должен иметь все пререквизиты, необходимые для освоения соответствующей образовательной программы магистратуры. Перечень необходимых пререквизитов определяется высшим учебным заведением самостоятельно.

При отсутствии необходимых пререквизитов магистранту разрешается их освоить на платной основе.

### **3 Требования для завершения обучения и получение диплома**

Присуждаемая степень/ квалификация: Выпускнику данной образовательной программы присваивается академическая степень «магистр техники и технологий» по направлению.

Выпускник, освоивший программы магистратуры, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

- способностью самостоятельно приобретать, осмысливать, структурировать и использовать в профессиональной деятельности новые знания и умения, развивать свои инновационные способности;
- способностью самостоятельно формулировать цели исследований, устанавливать последовательность решения профессиональных задач;
- способностью применять на практике знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы магистратуры;
- способностью профессионально выбирать и творчески использовать современное научное и техническое оборудование для решения научных и практических задач;
- способностью критически анализировать, представлять, защищать, обсуждать и распространять результаты своей профессиональной деятельности;
- владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач профессиональной деятельности.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры:

*научно-исследовательская деятельность:*

- способностью составлять математические модели, математические основы распознавания образов, обработка, идентификация и синтез речевых сигналов,

типовые структуры проблемно-ориентированной системы, программные средства обработки диагностической информации в реальном масштабе времени;

- проводить оптимальную обработку многомерных сигналов, виды обеспечений медико-биологических исследований;

- способностью разрабатывать и применять новые наукоемкие биомедицинской инженерии для диагностики, терапии и хирургии, эксплуатация и сервисное обслуживание медицинских систем, комплексов и аппаратов 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;

- способностью разрабатывать методики проведения экспериментов и проводить эксперименты на действующих макетах и образцах биомедицинских систем и их подсистем, обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;

- готовностью к составлению аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;

- способностью осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области биомедицинских систем, проводить патентный поиск;

- способностью внедрять на практике результаты исследований и разработок, выполненных индивидуально и в составе группы исполнителей, обеспечивать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;

*проектно-конструкторская деятельность:*

- готовностью к руководству и участию в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания биомедицинских систем, их подсистем и отдельных модулей;

- способностью к подготовке технического задания на проектирование биомедицинских систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем;

- способностью участвовать в разработке конструкторской и проектной документации биомедицинских систем, в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

- готовностью разрабатывать методику проведения экспериментальных исследований и испытаний биомедицинских систем, способностью участвовать в проведении таких испытаний и обработке их результатов;

*организационно-управленческая деятельность:*

- способностью организовывать работу малых групп исполнителей;

- готовностью разрабатывать техническую документацию (графики работ,

инструкции, планы и сметы) по утвержденным формам;

- готовностью применять методы профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений;

*проектно-технологическая деятельность:*

- способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов и схем производства биомедицинской и экологической техники с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства;

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

- разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы биотехнического, медицинского и экологического назначения;

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

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

## 4 Рабочий учебный план образовательной программы

### 4.1. Срок обучения 1,0 год

#### МОДУЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Образовательная программа 7M07133 - Биомедицинская инженерия

Форма обучения: *дневная*

Срок обучения: *1 г.*

Ученая степень: *магистр техники и технологии*

Цикл дисц.	Код дисц.	Наименование дисциплин	Семестр	Академ кред.	лек.	лаб.	практика	СРО	Вид контроля	Кафедра
<b>Модуль профильной подготовки (16 кредитов)</b>										
<b>Вузовский компонент</b>										
БД 1.2.1	LNG209	Иностранный язык (профессиональный)	1	6	0	0	2	2	Экзамен	АЯ
БД 1.2.2	MNG274	Менеджмент	1	6	2	0	1	3	Экзамен	ОД
БД 1.2.3	HUM204	Психология управления	1	4	1	0	1	2	Экзамен	НОЦ УП
<b>Модуль биотехнических систем (22 кредитов)</b>										
<b>Компонент по выбору</b>										
БД 1.2.4	ROB255	Биотехнические системы	1	4	1	0	1	2	Экзамен	РТиТСА
БД 1.2.4.1	ROB254	Информационные устройства роботов	1	4	1	0	1	2	Экзамен	РТиТСА

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 11 из 26
--------------	-------------------------------------	-------------------------	-------------------

ПД 1.3.1	ROB246	Управление качеством сервиса медицинской техники	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.1.1	ROB236	Мультиагентные робототехнические системы	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.2	ROB243	Биомедицинские измерительные информационные системы	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.2.1	ROB251	Организация и планирование производства мехатронной техники	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.3	ROB247	Организация и планирование производства медицинской техники	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
ПД 1.3.3.1	ROB202	Диагностика и надежность технических систем и приборов	1	6	2	0	1	3	Экзамен	РТиТСА
<b>Практико-ориентированный модуль (7 кредитов)</b>										
ПД 1.3.4	AAP248	Производственная практика	2	7					Отчет	РТиТСА
<b>Экспериментально-исследовательский модуль (13 кредитов)</b>										
ЭИРМ	AAP207	Экспериментально-исследовательская работа магистранта, включая прохождение стажировки и выполнение магистерского проекта	2	13					Отчет	РТиТСА
<b>Модуль итоговой аттестации (12 кредитов)</b>										
ИА	ECA206	Оформление и защита магистерского проекта	2	12					Защита проекта	РТиТСА
<b>Всего кредитов</b>				<b>70</b>						

## 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций

Требования к уровню подготовки магистранта определяются на основе Дублинских дескрипторов второго уровня высшего образования (магистратура) и отражают освоенные компетенции, выраженные в достигнутых результатах обучения.

Результаты обучения формулируются как на уровне всей образовательной программы магистратуры, так и на уровне отдельных модулей или учебной дисциплины.

Дескрипторы отражают результаты обучения, характеризующие способности обучающегося:

1) демонстрировать развивающиеся знания и понимание в изучаемой области биомедицинской инженерии, основанные на передовых знаниях этой области биомедицинской инженерии при разработке и (или) применении идей в контексте исследования;

2) применять на профессиональном уровне свои знания, понимание и способности для решения проблем в новой среде, в более широком междисциплинарном контексте;

3) осуществлять сбор и интерпретацию информации для формирования суждений с учетом социальных, этических и научных соображений;

4) четко и недвусмысленно сообщать информацию, идеи, выводы, проблемы и решения, как специалистам, так и неспециалистам;

5) навыки обучения, необходимые для самостоятельного продолжения дальнейшего обучения в изучаемой области биомедицинской инженерии.

### 6 Компетенции по завершению обучения

<b>Общечеловеческие, социально-этические компетенции (ОСЭК)</b>	
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
<b>Специальные и управленческие компетенции (СУК)</b>	
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
<b>Профессиональные компетенции (ПК)</b>	



Государственная итоговая аттестация																							
ЕСА205	Оформление и защита магистерской диссертации (ОиЗМД)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			
Дополнительные виды обучения																							
ААР242	Экспериментально-исследовательская работа магистранта										x	x		x					x	x	x	x	x
ААР236	Производственная практика								x										x	x			

### 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS

Приложение разработано по стандартам Европейской комиссии, Совета Европы и ЮНЕСКО/СЕПЕС. Данный документ служит только для академического признания и не является официальным подтверждением документа об образовании. Без диплома о высшем образовании не действителен. Цель заполнения Европейского приложения – предоставление достаточных данных о владельце диплома, полученной им квалификации, уровне этой квалификации, содержании программы обучения, результатах, о функциональном назначении квалификации, а также информации о национальной системе образования. В модели приложения, по которой будет выполняться перевод оценок, используется европейская система трансфертов или перезачёта кредитов (ECTS).

Европейское приложение к диплому даёт возможность продолжить образование в зарубежных университетах, а также подтвердить национальное высшее образование для зарубежных работодателей. При выезде за рубеж для профессионального признания потребуются дополнительная легализация диплома об образовании. Европейское приложение к диплому заполняется на английском языке по индивидуальному запросу и выдается бесплатно.

## 8 Краткое описание курсов

Иностранный язык (профессиональный)

КОД – LNG205

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – Academic English, Business English, IELTS 5.0-5.5

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Благодаря этому курсу вы освоите специфическую терминологию, сможете читать специализированную литературу, получите знания необходимые для осуществления эффективных устных и письменных коммуникаций на иностранном языке в своей профессиональной деятельности.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

В процессе обучения слушатели получают знания иностранного языка, включая владение специализированной лексикой, необходимые для осуществления эффективных устных и письменных коммуникаций на иностранном языке в своей профессиональной деятельности. Практические задания и методы развития требуемых языковых навыков в процессе обучения включают: кейс метод и ролевые игры, диалоги, обсуждения, презентации, задания на аудирование, работа в парах или в группах, выполнение различных письменных заданий, грамматические задания и объяснения.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины студент расширит профессиональной лексический словарь, владеть навыками осуществления эффективной коммуникации в профессиональной среде, способностью грамотно излагать мысли в устной и письменной речи, понимать специфическую терминологию и читать специализированную литературу.



Проектный менеджмент

КОД – MNG230

КРЕДИТ – 3

ПРЕРЕКВИЗИТ – Дисциплина «Проектный менеджмент» базируется на знаниях, полученных в результате изучения дисциплин по курсам бакалавриата

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью преподавания дисциплины "Проектный менеджмент" является освоение методологии управления проектами в различных сферах деятельности, воспитание культуры, адекватной современному проектному менеджменту и информационным технологиям, создание условий для внедрения новых информационных технологий в сферу выполнения проектов. Курс основывается на международных рекомендациях по управлению проектами (Project Management Body of Knowledge).

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА Содержание дисциплины направлено на изучение современных концепций, методов, инструментов проектного менеджмента с целью применения их в дальнейшей практической деятельности специалиста для решения задач планирования и исполнения проектов.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

уметь:

- подготавливать документы этапа инициализации проекта, такие как технико-экономическое обоснование, устав проекта и др.
- разработать и анализировать документы, относящиеся к планированию проектной деятельности, применять различные методы поддержки принятия решения;
- оперативно контролировать исполнение работ и отслеживать сроки;
- подбирать кадры, разрешать противоречия между членами команды;
- управлять рисками, возникающими при реализации проектов.

знания, полученные при прохождении дисциплины:

- Современные стандарты в области управления проектами и их характеристики;
- Подход PMI к управлению проектами;
- Планирование инвестиционной деятельности;
- Учет проектных рисков;
- Методы оптимизации использования имеющихся ресурсов;
- Способы урегулирования конфликтных ситуаций;
- Анализ фактических показателей для своевременной корректировки хода работ.

навыки:

- ведения проектов в соответствии с современными требованиями проектного менеджмента- применять в процессе управления проектами программными обеспечением MS Project.



Биотехнические системы  
КОД – ROB255  
КРЕДИТ – 4  
ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Основная цель курса - формирование теоретических и практических знаний о современном уровне электронного материаловедения; формирование знаний, умений, навыков и компетенций по системам управления биотехническими системами; формирование убеждения о необходимости развития автоматических биотехнических систем для обеспечения жизнедеятельности человека; использование информационных средств, необходимых для будущей профессиональной деятельности.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Дисциплина «Биотехнические системы» посвящена изучению методов и приемов анализа и создания биотехнических систем и технологий. Подробно рассматриваются процессы взаимодействия биологических и технических частей таких систем. Задачи дисциплины – показать возможность применения биотехнических систем и технологий в различных областях биологии и медицины.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

знать:

- основные понятия и принципы классификации биотехнических систем и технологий,

методы взаимодействия различных биологических и технических звеньев в едином контуре управления, основные свойства и особенности биотехнических систем;

- классификацию биотехнических систем, назначение, состав и принципы работы основных видов медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, их основные технические характеристики;

- особенности отображения информации о состоянии организма и параметрах воздействий

в составе биотехнических систем, основные современные тенденции развития биотехнических технологий;

уметь:

- применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании биотехнических систем;

- формулировать исходные данные для выбора биотехнических систем с учетом физиологических характеристик объектов исследования и конкретных медико-биологических задач;

- применять системные принципы на примерах функционирования биотехнических устройств и систем во взаимодействии с биологическими подсистемами организма;

владеть:

- принципами и методами моделирования, анализа, синтеза и оптимизации биотехнических систем;

- навыками работы с современными аппаратными и программными средствами проектирования биотехнических систем;

- общими представлениями об основных технологических процессах обслуживания сложной медицинской техники.



Управление качеством сервиса медицинской техники

КОД – ROB246

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Изучить модель 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»:

Задачи: Принципы управления качеством продукции на производстве. Общее управление качеством. Оперативное управление качеством в международных стандартах ИСО определяется термином управление качеством – это методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству. Долговременное управление качеством и организацией в целом в международных стандартах ИСО определено термином всеобщее руководство качеством.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

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.

Разработка системы качества в основном заключается в том, чтобы сначала, с учетом рекомендаций стандартов ИСО 9000, определить состав необходимых функций системы качества, а затем структуры, которые выполняют или будут выполнять эти функции. После этого разрабатываются новые, перерабатываются или используются имеющиеся нормативные документы для выполнения всех функций.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

знать: правила, порядок проведения технического обслуживания. Номенклатура и порядок оформления технической документации. Система менеджмента качества предприятий по производству и техническому обслуживанию медицинской техники.

уметь: заключать и исполнять договора на техническое обслуживание медицинской техники

Организация и планирование производства медицинской техники

КОД – ROB247

КРЕДИТ – 5

ПРЕРЕКВИЗИТ – нет

---

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Целью дисциплины является изучение во взаимосвязи наиболее важных вопросов и факторов науки об организации производства, обеспечивающих эффективное функционирование промышленного предприятия – первичного звена материального производства.

Задачи дисциплины:

- овладеть основами организации производства;
- всесторонне изучить организацию производственных процессов;
- изучить основы организации производственной инфраструктуры и вспомогательных цехов, оказывающих услуги предприятию;
- изучить организацию, планирование и управление подготовкой и освоением новой техники на предприятии.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Общая характеристика производственного процесса и его структура Принципы организации производственных процессов. Показатели организации производственного процесса. Понятие организационного типа производства и определяющие его признаки. Классификация и технико-экономическая характеристика типов производства. Технологическая подготовка производства, задачи, содержание и порядок ее проведения. Выбор и оптимизация технологических решений. Организационно-экономическая подготовка, её содержание, задачи и порядок проведения. Определение критической программы технологических процессов, графическим и графоаналитическим методом. Организация научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы. Планирование технической подготовки. Метод сетевого планирования Построение графиков последовательного, параллельного и последовательно-параллельного методов перехода на новую продукцию.

## ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

знать: овладеть основами организации производства; всесторонне изучить организацию производственных процессов; изучить основы организации производственной инфраструктуры и вспомогательных цехов, оказывающих услуги предприятию; изучить организацию, планирование и управление подготовкой и освоением новой техники на предприятии.

Компьютерные технологии в медико-биологических исследованиях  
КОД – ROB245  
КРЕДИТ – 5  
ПРЕРЕКВИЗИТ – Информационно-коммуникационные технологии

---

### ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КУРСА

Основная цель курса: формировать необходимые о технических и программных средствах для медико-биологических исследований, создать алгоритмы 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.

Задачи дисциплины: установить роль технических средств и компьютерной техники в получении, хранении, передаче, обработке данных, необходимых для реализации медицинских технологий, биомедицинских исследований; изучить различные методы построения информационно-структурных моделей медико-биологических исследований; ознакомить с концепцией и реализацией баз данных, изучить системы поддержки принятия решений и экспертной системы как важнейший инструмент в работе врача, аккумулирующий опыт других специалистов; ознакомить с методами алгоритмического обеспечения, автоматизации создания и сопровождения программного обеспечения аппаратуры для медико-биологических исследований.

### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ КУРСА

Автоматизация проведения исследований. Разработка медицинской консультативно-диагностической системы с использованием VBA. Примеры практической реализации компьютерных технологий в медико-биологической практике. Разработка графического интерфейса в пакете MATLAB. Компьютерная техника в получении, хранении, передаче, обработке данных, необходимых для реализации медицинских технологий. Различные методы построения информационно-структурных моделей медико-биологических исследований. Концепция и реализация баз данных, как основной информационной структуры для хранения и использования данных о биообъекте. Проблемы, связанные с безопасностью данных, защитой от несанкционированного доступа. Системы поддержки принятия решений и экспертные системы как важнейший инструмент в работе врача, аккумулирующий опыт других специалистов; Методы алгоритмического обеспечения, автоматизация создания и сопровождения программного обеспечения аппаратуры для медико-биологических исследований.

### ЗНАНИЯ, УМЕНИЯ, НАВЫКИ ПО ЗАВЕРШЕНИЮ КУРСА

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

знать:

- особенности биологических объектов;

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 22 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------

- основные направления в практике применения компьютерных технологий в современной медицине; терминологию, которая используется при измерении физиологических показателей медицинскими приборами и аппаратами, преобразователях физиологических показателей в электрические сигналы, блоках усиления и обработки сигналов и основных средств отображения;

- структурные схемы и основные характеристики медицинских приборов различного назначения; основы алгоритмизации и программирования;

- методы и средства использования компьютерных технологий как в традиционно хорошо известных областях медицинской диагностики и терапии, таких как кардиография, энцефалография, электромиография, медицинская аналитическая техника, электрокардиостимуляция и электростимуляция нервномышечных структур, так и в относительно новых областях диагностики и терапии, связанных с использованием сложной медицинской техники, таких как томография, ультразвуковая эхосканография, лазерная и оптоэлектронная эндоскопия и современная аналитическая техника.

уметь:

- использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для выбора оптимальных методов и средств проведения исследований с применением компьютерных технологий;

- оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы;

- анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий.

владеть:

- навыками выбора оптимальных методов и методик изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований;

- навыками применения компьютерных технологий для проведения медико-биологических исследований; практическими навыками работы с пакетами прикладных программ для проведения исследований в медико-биологической практике;

- навыками разработки информационных консультативно-диагностических систем.

Оформление и защита магистерской диссертации  
КОД – ЕСА501  
КРЕДИТ – 12

Целью выполнения магистерской диссертации является:

демонстрация уровня научной/исследовательской квалификации магистранта, умения самостоятельно вести научный поиск, проверка способности к решению конкретных научных и практических задач, знания наиболее общих методов и приемов их решения.

#### КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Магистерская диссертация – выпускная квалификационная научная работа, представляющая собой обобщение результатов самостоятельного исследования магистрантом одной из актуальных проблем конкретной специальности соответствующей отрасли науки, имеющая внутреннее единство и отражающая ход и результаты разработки выбранной темы.

Магистерская диссертация – итог научно-исследовательской /экспериментально-исследовательской работы магистранта, проводившейся в течение всего периода обучения магистранта.

Защита магистерской диссертации является заключительным этапом подготовки магистра. Магистерская диссертация должна соответствовать следующим требованиям:

- в работе должны проводиться исследования или решаться актуальные проблемы в области биомедицинской инженерии;
- работа должна основываться в определении важных научных проблем и их решении;
- решения должны быть научно-обоснованными и достоверными, иметь внутреннее единство;
- диссертационная работа должна быть написана единолично.

## Содержание

- 1 Объем и содержания программы
- 2 Требования для поступающих
- 3 Требования для завершения обучения и получение диплома
- 4 Рабочий учебный план образовательной программы
- 5 Дескрипторы уровня и объема знаний, умений, навыков и компетенций
- 6 Компетенции по завершению обучения
- 7 Приложение к диплому по стандарту ECTS
- 8 Краткое описание курсов

**РЕЦЕНЗИЯ**  
на образовательную программу  
«7M07133 Биомедицинская инженерия»

Содержание образовательной программы магистратуры разработано на основе принципов непрерывности и преемственности с предыдущим уровнем образования - бакалавриат. Все дисциплины являются логическим продолжением дисциплин бакалавриата, их содержание носит более углубленный характер.

Продолжительность освоения образовательной программы магистратуры составляет 1 года.

Образовательная программа построена таким образом, чтобы обеспечивалась целостность образования, сочетание фундаментальной подготовки с междисциплинарным характером профессиональной деятельности специалиста и полностью соответствует требованиям Типового учебного плана по специальности высшего образования. Содержание и объем учебных курсов по базовым дисциплинам являются достаточными для последующего изучения профилирующих дисциплин. Структура образовательной программы основана на модульном принципе, при составлении которой соблюдается комплексный подход.

Образовательная программа специальности нацелена на достижение определенного образовательного результата, от фундаментальных и общих профессиональных до специальных узко прикладных. Виды профессиональных практик, диссертационные работы включаются в соответствующие модули образовательной программы в зависимости от взаимосвязи и единства целей с учебными дисциплинами.

Программа обеспечивает изучение и исследование всех видов современных информационно-измерительных систем и комплексов.

Программа обеспечивает магистрантам возможность проходить стажировку за рубежом и проводить различные исследовательские работы. Развивает у магистрантов способности к пониманию современных достижений в области проблем развития приборостроения.

Директор ТОО «MedrRemZavod Holding»



Джумагулов А.К.

Разработано:	Рассмотрено: заседание УС Института	Утверждено: УМС КазНИТУ	Страница 26 из 26
--------------	--	-------------------------	-------------------