**ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ПРОГРАММЕ МАГИСТРАТУРЫ)**

**Направление подготовки 12.04.04**

**«БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Направленность (профиль) «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»**

**Выпускающая кафедра: «Физические методы контроля»**

**Руководитель** **–** **д.ф.-м.н., профессор Борисов Василий Иванович**

Образовательная программа (ОП) представляет собой комплекс основных характеристик образования, организационно-педагогических условий и форм аттестации, разработанный и утвержденный ГУВПО «Белорусско-Российский университет» на основе Федерального государственного образованного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по соответствующему направлению подготовки.

1. **Цель и концепция программы**

ОП магистратуры имеет своей целью развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных (универсальных) и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, подготовку высококвалифицированных специалистов для медицинских, экологических и эргономических научных исследований, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности в области проектирования устройств, приборов и комплексов биомедицинского и экологического назначения, математической и алгоритмической поддержки выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем с использованием стандартных программных средств.

***В области воспитания*** целями образовательной программы является формирование социально-личностных качеств студентов: целеустремленности, организованности, трудолюбия, ответственности за конечный результат своей профессиональной деятельности, гражданственности, умению работать в коллективе, коммуникабельности, толерантности, повышение их общей культуры.

***В области обучения*** целями образовательной программы являются: подготовка в области гуманитарных, социальных, экономических, математических и естественных знаний; получение высшего профессионального образования в области биотехнических систем и технологий, позволяющих выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и востребованности на рынке труда,обеспечивающими возможность быстрого и самостоятельного приобретения новых знаний, необходимых для адаптации и успешной профессиональной деятельности.

Цели образовательной программы согласованы с миссией Белорусско-Российского университета и разделяются коллективом кафедр, реализующих образовательный процесс.

Образовательная программа имеет сформулированные задачи (ожидаемые результаты обучения), согласованные с целями образовательной программы:

* Формирование личностных качеств.
* Формирование общекультурных компетенций.
* Формирование профессиональных компетенций.
* Подготовка к будущей профессиональной деятельности.
1. **Условия обучения**

Срок освоения образовательной программы подготовки магистра составляет 2 года. Форма обучения – очная. Трудоемкость освоения студентом ОП составляет 120 зачетных единиц за весь период обучения. Трудоемкость за учебный год равна 60 зачетным единицам. Язык обучения – русский. ОП не имеет государственной аккредитации.

1. **Учебный план**

Учебный план состоит из базовой и вариативной частей. Базовая часть образовательной программы является обязательной вне зависимости от направленности образовательной программы, обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом, и включает в себя дисциплины и практики, установленные образовательным стандартом и университетом, государственную итоговую аттестацию. Вариативная часть образовательной программы направлена на расширение и (или) углубление компетенций, установленных образовательным стандартом.

ОП предусматривает:

Блок 1 «Дисциплины (модули)» - 60 зачетных единиц (з.е.).

- базовая часть - 29 з.е;

- вариативная часть - 31 з.е.;

- дисциплины по выбору - 11 з.е.;

Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» - 51 з.е.;

Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» - 9 з.е.

Дисциплинами базовой части являются: история и методология биотехнических систем, математическое моделирование биологических процессов и систем, организация и планирование производства медицинской техники, биотехнические системы и технологии, современные проблемы медицинской и экологической инженерии, компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных, профессиональный иностранный язык.

Обязательными дисциплинами вариативной части являются: узлы и элементы биотехнических систем, стандартизация и сертификация биотехники, приборы и системы экологического контроля, проектирование технических средств для съема, обработки и анализа биомедицинских сигналов, поверка, безопасность и надежность биотехники.

Дисциплинами по выбору являются: системы управления медицинскими базами данных, системы хранения и передачи медицинских графических данных, техническая диагностика биомедицинской техники, методы и средства испытаний биомедицинских аппаратов и систем, расчет и проектирование электронных систем, проектирование цифровых медико-биологических аппаратов и систем, физические основы томографии и спектрофотометрии, ионизирующие излучения в биомедицинской инженерии.

Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» включает учебную, производственную, преддипломную практики и НИР.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций и моделирования, деловых и ролевых игр, решение ситуационных задач, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

1. **Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

**4.1 Область профессиональной деятельности выпускника**

В соответствии с ФГОС ВО область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает технические системы и технологии, связанные с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека.

**4.2 Объекты профессиональной деятельности выпускника**

Объектами профессиональной деятельности выпускников являются:

• приборы, системы и комплексы медико-биологического и экологического назначения;

• методы и технологии выполнения медицинских, экологических и эргономических исследований;

• автоматизированные системы обработки биомедицинской и экологической информации;

• биотехнические системы управления, в контур которых в качестве управляющего звена включен человек-оператор;

• биотехнические системы обеспечения жизнедеятельности человека и поддержки процессов жизнедеятельности других биологических объектов;

• системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки биотехнических систем и технологий;

• биотехнические системы и технологии для здравоохранения;

• системы проектирования, технологии производства и обслуживания биомедицинской техники.

**4.3 Виды профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник ОП подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

• проектно-конструкторской;

• научно-исследовательской;

• организационно-управленческой;

• научно-педагогической.

**4.4 Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Выпускник, освоивший программу магистратуры, в соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, готов решать следующие профессиональные задачи:

**проектно-конструкторская деятельность:**

• анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;

• определение целей, 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;

**научно-исследовательская деятельность:**

• разработка рабочих планов и 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;

**организационно-управленческая деятельность:**

• организация работы коллективов исполнителей;

• поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;

• участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта;

**научно-педагогическая деятельность:**

• работа в качестве преподавателя в профессиональных образовательных организациях и образовательных организациях высшего образования по учебным дисциплинам предметной области данного направления под руководством профессора, доцента или старшего преподавателя;

• участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления;

• участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

1. **Планируемые результаты освоения образовательной программы**

Результаты освоения ОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

В результате освоения данной ОП ВО выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**общекультурные компетенции:**

* способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере (ОК-1);
* способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-2);
* готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности (ОК-3);
* способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности (ОК-4).

**общепрофессиональными компетенциями:**

* способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения (ОПК-1);
* способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры (ОПК-2);
* способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность) (ОПК-3);
* способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области (ОПК-4);
* готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5).

**профессиональные компетенции: научно-исследовательская деятельность:**

* способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи) (ПК-1);
* способностью выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований (ПК-2);
* способностью организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования (ПК-3);
* способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-4);

**проектно-конструкторская деятельность:**

* готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий (ПК-5);
* способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований (ПК-6);
* способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения (ПК-7);

**организационно-управленческая деятельность:**

* способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-12);
* готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции (ПК-13);
* готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-14);

**научно-педагогическая деятельность:**

* способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-15);
* готовностью применять навыки разработки учебно-методических материалов для обучающихся по отдельным видам учебных занятий (ПК-16).

**6. Информационно-методическое обеспечение**

ОП обеспечена учебной и учебно-методической литературой, методическими пособиями и электронными (в том числе и Интернет) ресурсами, необходимыми для организации образовательного процесса.

Библиотечный фонд укомплектован печатными и электронными изданиями учебной литературы по дисциплинам. Вуз обеспечивает доступ обучающихся к справочной и научной литературе, в том числе монографическим и периодическим научным изданиям по профилю заявленных образовательных программ.

Белорусско-Российский университет имеет современную информационную базу, обеспечивающую возможность оперативного получения и обмена информацией с отечественными и зарубежными вузами, предприятиями и организациями. В библиотеке вуза имеется автоматизированная информационная библиотечная система с выходом в Internet.

В Белорусско-Российском университете обучающимся университета предоставляется доступ к [электронно-библиотечной системе «ZNANIUM»](http://znanium.com/), которая отвечает критериям современного ресурса информационно-образовательной направленности и дополняет библиотечный фонд печатных изданий. Имеется электронная библиотека, содержащая электронные копии учебно-методической литературы, издаваемой университетом. Электронные информационные ресурсы доступны каждому студенту.

**7. Возможные места практики**

В соответствии с ФГОС ВО Блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» предусматривает научно-исследовательскую работу и следующие виды практик, непосредственно ориентированные на профессионально-практическую подготовку обучающихся: учебная; производственная практика; преддипломная практика.

Практика реализуется на базе следующих предприятий, учреждений и организаций:

* РУП «Медтехника» 212003, г. Могилев, ул. Челюскинцев, д.59А;
* РДТУП «Медтехника», 246007 г. Гомель, ул. Чонгарской Дивизии, 14;
* РДТУП «Медтехника», 210033 г. Витебск, ул. Лазо, 108;
* УЗ «Могилевский областной лечебно-диагностический центр» 212030, г. Могилев, ул. Первомайская, 59А;
* УЗ «Могилевская центральная поликлиника» 212030, [г. Могилев, ул. Пионерская, 15](http://mogilevskaya-tsentr-poliklinika.tam.by/karta/);
* УЗ «Могилевская областная больница» 212026, г. Могилев, ул. Бялыницкого-Бирули, д. 12;
* УЗ «Могилевский областной онкологический диспансер »  212018 г. Могилев, ул. Павлова, 2/а.

Карта**8. Лаборатории и оборудование**

Для реализации ОП по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» Белорусско-Российский университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Большая часть читаемых лекционных курсов поддерживается циклами лабораторных работ с целью улучшения понимания теоретического материала, привития навыков работы с измерительной аппаратурой и овладения методиками выполнения эксперимента.

Образовательный процесс обеспечивают:аудитории с мультимедийным презентационным оборудованием, аудитории для практических занятий,кабинет иностранных языков с лингафонным оборудованием, лаборатория математического моделирования, лаборатории электротехники и электроники, лаборатория контрольно-измерительной техники, лаборатория диагностических и физиотерапевтических средств, лаборатория магнитных, оптических, ультразвуковых и тепловых аппаратов и систем, а также измерительное и технологическое оборудование РУП «Медтехника» и медицинские стационарные и мобильные аппараты и системы в филиале в Могилевской областной больнице. Каждый обучающийся во время самостоятельной подготовки обеспечен рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет.

В Белорусско-Российском университете сформирована социокультурная среда и созданы организационно-педагогические условия, необходимые для социализации личности и формирования компетентного выпускника.

**9. Профессорско-преподавательский состав**

Для обеспечения образовательного процесса по направлению 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» создан стабильный коллектив высокопрофессиональных педагогов и опытных специалистов. Общая численность преподавателей, привлекаемых к реализации образовательной программы, составляет 11 человек. Из них лиц с учеными степенями и учеными званиями 9 человек, что составляет 82%, из них докторов наук 30%.

К образовательному процессу привлечено 2 специалиста из числа действующих работников профильных медицинских учреждений.

Практическая подготовка будущих специалистов реализуется на базе созданного филиала кафедры «Физические методы контроля» в Могилевской областной больнице, а также на основе договоров о сотрудничестве в Могилевском областном лечебно-диагностическом центре и в РУП «Медтехника». Договорами предусмотрено: приглашение ведущих специалистов учреждений здравоохранения для проведения практических занятий со студентами старших курсов по специальным разделам дисциплин, связанных с техническим обслуживанием медицинской техники; возможность прохождения учебной, производственной и преддипломной практик студентами; предоставление отдельным студентам реальной тематики курсового и дипломного проектирования; предоставление возможности прохождения стажировок преподавателям кафедры. Кроме того, планируется проведение совместных научно-методических семинаров с целью совершенствования учебного плана, рабочих программ дисциплин, методического обеспечения образовательного процесса; обмен информацией в области технического обеспечения учреждений здравоохранения; проведение совместных научных исследований в области создания и совершенствования медицинских аппаратов, приборов и систем.

К преподаванию дисциплин, руководству производственной практикой, курсовыми и выпускными квалификационными работами привлекаются ведущие специалисты в области медицинского приборостроения и создания медицинских информационно-измерительных систем.

Комплексное использование материально-технических и кадровых возможностей кафедры и вышеперечисленных учреждений здравоохранения г. Могилева позволяет обеспечить высокий уровень подготовки специалистов.

Преподаватели имеют публикации в реферируемых отечественных и зарубежных научных журналах, трудах национальных и международных конференций, симпозиумов, как правило, не менее одного раза в три года проходят повышение квалификации и/или профессиональную переподготовку в ведущих научных центрах, отечественных и зарубежных университетах.

**10. Трудоустройство**

Сферы деятельности: создание аппаратуры для диагностики, лечения, реабилитации и профилактики заболеваний человека; разработка компьютерных систем медико-биологического назначения; маркетинг и менеджмент в области медицинской техники; инженерное сопровождение сложной медицинской техники в лечебных учреждениях.

Выпускники по биотехническим системам и технологиямвостребованы в региональных (Могилевская, Гомельская и Витебская области) учреждениях практического здравоохранения, в организациях – разработчиках и производителях медицинской техники, в лабораториях и поликлиниках, медицинских центрах, на предприятиях, занимающихся продажей и сервисным обслуживанием медицинской техники. Они работают в крупных клиниках и больницах, институтах и организациях, осуществляющих разработку и обслуживание новых современных видов медицинской техники и оборудования.