**ИНФОРМАЦИЯ ОБ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ПРОГРАММЕ БАКАЛАВРИАТА)**

**Направление подготовки 12.03.04 «БИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Профиль подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»**

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

**Руководитель** – к.т.н., доцент, заведующий кафедрой Сергеев Сергей Сергеевич

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 по соответствующему направлению подготовки с учетом рекомендованной пример­ной образовательной программы.

**Цель и концепция программы**

Цель ОП бакалавриата **-** развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общекультурных и профессиональных компетенций посредством получения высшего образования с учетом особенностей научной школы кафедры «Физические методы контроля» Белорусско-Российского университета и потребностей на рынке труда Республики Беларусь. Развитие компетенций в области проектно-конструкторской, научно-исследовательской, организационно-управленческой деятельностей в области проектирования конструирования медицинских приборов и систем, их применения в учреждениях здравоохранения. Развитие способностей организации производства и маркетинга в соответствующей отрасли.

***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.
* Формирование знаний и умений в объеме, достаточном для продолжения обучения в магистратуре.

**Условия обучения**

Срок освоения образовательной программы подготовки бакалавра составляет 4 года. Форма обучения – очная. Трудоемкость освоения студентом ОП составляет 240 зачетных единиц за весь период обучения. Трудоемкость за учебный год равна 60 зачетным единицам. Язык обучения – русский. ОП имеет государственную аккредитацию до 11.03.2019 г.

**Учебный план**

ОП предусматривает изучение следующих учебных циклов и разделов:

- гуманитарный, социальный и экономический - 32 зачетные единицы (з.е.);

- математический и естественнонаучный - 67 з.е.;

- профессиональный - 115 з.е.;

- физическая культура - 2 з.е.;

- учебные и производственные практики - 12 з.е.;

- итоговая государственная аттестация - 12 з.е.

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую университетом. Вариативная часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений и навыков, определяемых содержанием базовых дисциплин, позволяет студенту получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) для продолжения профессионального образования в магистратуре.

Дисциплинами гуманитарного, социального и экономического цикла являются: иностранный язык, история, философия, экономическая теория, правоведение, социология, экономика и организация производства.

Дисциплинами математического и естественнонаучного цикла являются: математика, экология, физика, химия, анатомия и функциональные системы человека, теория физических полей, теоретическая механика, математическое моделирование физических процессов, основы биохимии.

Дисциплинами профессионального цикла являются: безопасность жизнедеятельности, инженерная и компьютерная графика, конструкционные и биоматериалы, общая электротехника, электроника и микропроцессорная техника, метрология, стандартизация и технические измерения, биофизические основы живых систем, прикладная механика, системный анализ, технические методы диагностических исследований и лечебных воздействий, узлы и элементы биотехнических систем, автоматизация обработки биомедицинской информации, информационные технологии, биотехнические системы медицинского назначения, управление в биотехнических системах, системы менеджмента качества в медицинских учреждениях, оптическая и лазерная техника и технологии в медицине, тепловизионные и микроволновые аппараты и системы, акустические аппараты и системы, радиационные медицинские аппараты и системы, электромагнитные аппараты и системы, основы проектирования аппаратов и систем медицинского назначения, учебно-исследовательская работа студентов.

Дисциплинами по выбору являются: культурология, этика, психология и педагогика, деловое общение, физические основы получения информации, объектно-ориентированное программирование, методы обработки биомедицинских сигналов, компьютерная обработка изображений, компьютерные технологии в медико-биологической практике, основы научных исследований, схемотехника аналоговых и цифровых устройств, средства съема диагностической информации и подведения лечебных воздействий, программируемые цифровые устройства, базы и банки данных для биотехнических систем, технологии обслуживания медицинской техники, основы Интернет-технологий, программные средства для обработки биомедицинских данных, экспертные системы в медицине.

Итоговая государственная аттестация включает защиту выпускной квалификационной работы.

**Характеристика профессиональной деятельности выпускника**

***Область профессиональной деятельности бакалавров*** включает область технических систем и технологий, в структуру которых включены любые живые системы, связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий жизнедеятельности человека в условиях меняющейся окружающей среды.

***Объекты профессиональной деятельности выпускника***

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.

***Виды профессиональной деятельности выпускника***

Бакалавр готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

проектно-конструкторской;

производственно-технологической;

научно-исследовательской;

организационно-управленческой;

монтажно-наладочной;

сервисно-эксплуатационной.

***Задачи профессиональной деятельности выпускника***

*проектно-конструкторская деятельность:*

проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники;

сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;

расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования;

разработка проектной и технической документации, оформление законченных проектно-конструкторских работ в предметной сфере биотехнических систем и технологий;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

*производственно-технологическая деятельность:*

внедрение результатов исследований и разработок в производство биомедицинской и экологической техники;

выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения;

подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях медико-технического профиля;

организация метрологического обеспечения производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники;

контроль соблюдения экологической безопасности;

*научно-исследовательская деятельность:*

сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, а также обобщение отечественного и зарубежного опыта в сфере биотехнических систем и технологий, анализ патентной литературы;

участие в планировании и проведении медико-биологических и экологических (в том числе и многофакторных) экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей биологических и биотехнических процессов и объектов;

подготовка данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику;

организация защиты объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

*организационно-управленческая деятельность:*

организация работы малых групп исполнителей;

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

выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

профилактика производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращение экологических нарушений;

*монтажио-наладочная деятельность:*

участие в поверке, наладке, регулировке и оценке состояния оборудования и настройке программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники;

участие в монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию опытных образцов изделий, узлов, систем и деталей медицинской, биологической и экологической техники, а также биотехнических систем в части включения в них технических средств, обеспечивающих выполнение человеком-оператором его технологических функций;

*сервисно-эксплуатационная деятельность:*

участие в техническом обслуживании и настройке аппаратных и программных средств медицинской и экологической техники;

проверка технического состояния и остаточного ресурса, организация профилактических осмотров и текущего ремонта используемого оборудования;

участие в составлении заявок на необходимое техническое оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт техники в сервисных предприятиях;

составление инструкций по эксплуатации используемых технического оборудования и программного обеспечения для персонала биомедицинских и экологических лабораторий.

**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 ОП выпускник должен обладать следующими компетенциями:

**Общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (OK-1);

способностью логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь (ОК-2);

способностью к кооперации с коллегами, работе в коллективе (ОК-З);

способностью находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность

(ОК-4);

способностью использовать нормативные правовые документы в своей деятельности (ОК-5);

способностью стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства (ОК-6);

способностью критически оценивать свои достоинства и недостатки,

намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков (ОК-7);

способностью осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач, анализировать социально-значимые проблемы и процессы (ОК-9);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-10);

способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-11);

способностью владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-12);

способностью работать с информацией в глобальных компьютерных сетях (ОК-13);

способностью владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного (OK-I4);

способностью владеть основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-15);

способностью владеть средствами самостоятельного, методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готовностью к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-16);

способностью уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям, толерантно воспринимать социальные и культурные различия (ОК-17);

способностью понимать движущие силы и закономерности исторического процесса; роль насилия и ненасилия в истории, место человека в историческом процессе, политической организации общества (ОК-18);

способностью понимать и анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы (ОК-19).

**Профессиональными компетенциями (ПК):**

*общепрофессиональные компетенции:*

способностью представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ПК-1);

способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ПК-2);

готовностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ПК-3);

способностью владеть методами решения задач анализа и расчета характеристик электрических цепей (ПК-4);

способностью владеть основными приемами обработки и представления экспериментальных данных (ПК-5);

способностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии (ПК-6);

способностью владеть элементами начертательной геометрии и инженерной графики, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ПК-7);

*проектно-конструкторская деятельность:*

способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники (ПК-8);

способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-9);

готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-10);

способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ГТК-11);

готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-12);

*производственно-технологическая деятельность:*

готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-13);

способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения (ПК-14);

способностью готовить документацию и участвовать в работе системы менеджмента качества на предприятии медико-технического профиля (ПК-15);

готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-16);

способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-17);

*научно-исследовательская деятельность:*

способностью осуществлять сбор и анализ медико-биологической и научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в сфере биотехнических систем и технологий, проводить анализ патентной литературы (ПК-18);

способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-19);

готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических, и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-20);

готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-21);

готовностью внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности (ПК-22);

*организационно-управленческая деятельность:*

способностью организовывать работу малых групп исполнителей (ПК-23);

готовностью участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам (ПК-24);

готовностью выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-25);

способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений (ПК-26);

*моптажно-наладочная деятельность:*

способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники (ПК-27);

способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, и настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицииской и экологической техники (ГПС-28);

*сервисно-эксплуатационная деятельность:*

готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники (ПК-29);

способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-30);

готовностью составлять заявки на запасные детали и расходные материалы, а также на поверку и калибровку аппаратуры (ПК-31);

способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования и программного обеспечения для персонала биомедицинских и экологических лабораторий (ПК-32).

**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 основной учебной литературы по дисциплинам базовой части всех циклов, изданными за последние 10 лет (для дисциплин базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла – за последние 5 лет), из расчета не менее 5 экземпляров таких изданий на каждые 20 обучающихся. Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся.

По дисциплинам всех циклов учебного плана вуз располагает основными учебниками и учебными пособиями.

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 имеется электронная библиотека, содержащая электронные копии учебно-методической литературы, издаваемой университетом. Организован доступ к материалам электронной библиотеки через отдел дистанционного обучения. Электронные информационные ресурсы доступны каждому студенту. Учебно-методические материалы по дисциплинам учебного плана ОП размещены по ссылке http://cdo.bru.by/ext/campus/pages/resources/courses/index.php.

**Возможные места практики**

Раздел образовательной программы бакалавриата «Учебная и производственная практики» является обязательным и представляет собой вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания и умения, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки работы, способствуют комплексному формированию общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся.

В состав учебного плана направления подготовки бакалавра входят три практики: учебная, производственная и преддипломная. Форма проведения практик – лабораторная или производственная (в зависимости от места проведения).

Основными постоянными базами практики являются: РУП «Медтехника», Могилевская областная больница, Могилевский областной лечебно-диагностический центр, учреждения здравоохранения Могилевской области (больницы, поликлиники), кафедра ФМК.

**Лаборатории и оборудование**

Белорусско-Российский университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, лабораторной и практической работы обучающихся, предусмотренных учебным планом и 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,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.

**Профессорско-преподавательский состав**

Для обеспечения образовательного процесса по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» и профилю подготовки «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» создан стабильный коллектив высокопрофессиональных педагогов и опытных специалистов. Общая численность преподавателей, привлекаемых к реализации профессионального цикла образовательной программы, составляет 11 человек. Из них лиц с учеными степенями и учеными званиями 9 человек, что составляет 82%, из них докторов наук 30%.

Преподаватели профессионального цикла имеют базовое образование и/или ученую степень, соответствующие профилю преподаваемой дисциплины. 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 ФМК и вышеперечисленных учреждений здравоохранения г. Могилева позволяет обеспечить высокий уровень подготовки специалистов.

**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.