МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"

УТВЕРЖДЕНО
Проректор

Весна Е.Б.

ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА

Медицинское приборостроение
образовательная программа

12.03.04 Биотехнические системы и технологии
направление подготовки/специальность

Бакалавриат
уровень образования

Инженерно-физический институт биомедицины
институт/факультет/филиал

Зарегистрировано в реестре образовательных программ под номером 1385

2025 г

Оглавление

Оглавление 2
Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ....3
1.1. Нормативные документы....3
1.2. Перечень сокращений....3
Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....4
2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)....4
2.2. Назначение и цель образовательной программы....4
2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы....4
2.4. Объем программы....4
2.5. Формы обучения....4
2.6. Срок получения образования....4
2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность....4
2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников....4
Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ....5
3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников....5
3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу....6
3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников....7
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ...9
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части....9
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения....9
4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения....14
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения....16
4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения....23
Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ....28
5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы....28

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Нормативные документы

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 №950 (далее – ФГОС ВО);
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии и уровню высшего образования Бакалавриат, утвержденный Ученым советом университета Протокол №18/03 от 31.05.2018 (далее – ОС НИЯУ МИФИ), актуализирован решением Ученого совета НИЯУ МИФИ (протокол №23/04 от 19.04.2023);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245 (далее – Порядок организации образовательной деятельности);
- Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636;
- Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. N 885/390

1.2. Перечень сокращений

з.е.	–	зачетная единица;
ОПК	–	общепрофессиональная компетенция;
ОС НИЯУ МИФИ	–	образовательный стандарт НИЯУ МИФИ.
ОТФ	–	обобщенная трудовая функция;
ТФ	–	трудовая функция;
ПД	–	профессиональная деятельность;
ПК	–	профессиональная компетенция;
ПС	–	профессиональный стандарт;
УК	–	универсальная компетенция;
УКЕ	–	универсальная естественно-научная компетенция;
УКЦ	–	универсальная цифровая компетенция;
ФГОС ВО	–	федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования;

Раздел 2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Наименование образовательной программы (направленность, профиль, специализация)

Медицинское приборостроение

2.2. Назначение и цель образовательной программы

Подготовка специалистов, обладающих фундаментальными знаниями в области биомедицинской инженерии, микропроцессорной техники, биоэлектроники, робототехники и компьютерных технологий, способных успешно работать в сфере проектирования, эксплуатации, создания и метрологического сопровождения современного медицинского оборудования и диагностико-терапевтических систем.

2.3. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы

Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательной программы: Бакалавр.

2.4. Объем программы

Объем программы: 240 зачетных единиц (далее – з.е.).

2.5. Формы обучения

Формы обучения: очная.

2.6. Срок получения образования

При очной форме обучения 4 года

2.7. Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность

26 Химическое, химико-технологическое производство

2.8. Перечень предприятий для прохождения практики и трудоустройства выпускников

- ООО "Амико Ай Ти"
- ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России
- АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО "ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ "ТЕХНОМАШ-ВОС"
- ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ "НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ДИАГНОСТИКИ И ТЕЛЕМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЕПАРТАМЕНТА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ"
- ФГУ "Федеральный медицинский биофизический центр им. А.И.Бурназяна"
- Акционерное общество «Росатом РДС»
- Другие

Раздел 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

3.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Типы задач профессиональной деятельности выпускников (профили подготовки): научно-исследовательский, организационно-управленческий, проектно-конструкторский, производственно-технологический.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

- внедрение результатов исследований и разработок в производство медицинских приборов, электронных, электромеханических, биосенсорных и роботизированных систем медицинского назначения; выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского назначения; подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях медико-технического профиля.;
- 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;;
- 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.;
- 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 экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; проведение моделирования и вычислительных экспериментов для исследования принципов построения, режимов функционирования и эффективности медицинского оборудования; обработка и интерпретация результатов исследований с применением современных информационных технологий и технических средств; подготовка отчетов, научных публикаций и материалов для внедрения результатов исследований в практику разработки, эксплуатации и совершенствования медицинских изделий..

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

- медицинские приборы, биосенсорные и биоэлектронные устройства, диагностико-терапевтические системы, микропроцессорные и интеллектуальные системы медицинского назначения, технические средства регистрации, обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных.;
- междисциплинарные инженерно-медицинские проекты по созданию, внедрению, эксплуатации и сопровождению медицинских изделий; процессы взаимодействия проектных, медицинских, производственных, метрологических и сервисных подразделений в сфере медицинского приборостроения.;
- приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения, автоматизированные системы обработки биомедицинской информации; медицинские приборы и диагностико-терапевтические системы; аппаратные, программные и микропроцессорные компоненты медицинского оборудования; электронные узлы, биомедицинские датчики, исполнительные механизмы, интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных; биосенсорные, биоэлектронные, электромеханические, роботизированные и интеллектуальные системы медицинского назначения.;
- технологические процессы изготовления, сборки, настройки, контроля, испытаний, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинских приборов и систем медицинского назначения..

3.2. Перечень профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, освоивших образовательную программу

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
26 Химическое, химико-технологическое производство		
1	26.014	Профессиональный стандарт «Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.11.2023 №827н

3.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Таблица 3.1

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Тип задачи профессиональной деятельности (Профиль)	Задача профессиональной деятельности	Объект профессиональной деятельности (или область знания)
26 Химическое, химико-технологическое производство	научно-исследовательский	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 экспериментов по заданной методике, обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; проведение моделирования и вычислительных экспериментов для исследования принципов построения, режимов функционирования и эффективности медицинского оборудования; обработка и интерпретация результатов исследований с применением современных информационных технологий и технических средств; подготовка отчетов, научных публикаций и материалов для внедрения результатов исследований в практику разработки, эксплуатации и совершенствования медицинских изделий.	медицинские приборы, биосенсорные и биоэлектронные устройства, диагностико-терапевтические системы, микропроцессорные и интеллектуальные системы медицинского назначения, технические средства регистрации, обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных.
26 Химическое, химико-технологическое производство	производственно-технологический	внедрение результатов исследований и разработок в производство медицинских приборов, электронных, электромеханических, биосенсорных и роботизированных систем медицинского назначения; выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского	технологические процессы изготовления, сборки, настройки, контроля, испытаний, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинских приборов и систем медицинского назначения.

		назначения; подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях медико-технического профиля.	
26 Химическое, химико-технологическое производство	организационно-управленческий	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;	междисциплинарные инженерно-медицинские проекты по созданию, внедрению, эксплуатации и сопровождению медицинских изделий; процессы взаимодействия проектных, медицинских, производственных, метрологических и сервисных подразделений в сфере медицинского приборостроения.
26 Химическое, химико-технологическое производство	проектно-конструкторский	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.	приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения, автоматизированные системы обработки биомедицинской информации; медицинские приборы и диагностико-терапевтические системы; аппаратные, программные и микропроцессорные компоненты медицинского оборудования; электронные узлы, биомедицинские датчики, исполнительные механизмы, интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных; биосенсорные, биоэлектронные, электромеханические, роботизированные и интеллектуальные системы медицинского назначения.

Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части

4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.1

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы

	социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	З-УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения. использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для	З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни

обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни В-УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	З-УК-9 Знать: психофизические особенности развития детей с психическими и (или) физическими недостатками, закономерностей их обучения и воспитания, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах У-УК-9 Уметь: планировать и осуществлять профессиональную деятельность на основе применения базовых дефектологических знаний с различным контингентом В-УК-9 Владеть: навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами, имеющими различные психофизические особенности, психические и (или) физические недостатки, на основе применения базовых дефектологических знаний
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях	З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие финансовую грамотность в

жизнедеятельности	профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданные затрат, направленных на достижение результата В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие противодействие экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; признаки экстремизма, терроризма и коррупционного поведения; основы профилактики экстремизма, терроризма и коррупционного поведения У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции на основе нетерпимости к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; применять меры противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности В-УК-11 Владеть: навыками формирования нетерпимого отношения к экстремизму, терроризму и коррупционному поведению; навыками противодействия экстремизму, терроризму и коррупционному поведению при осуществлении профессиональной деятельности
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами

	обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	З-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий
УКЦ-2 Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	З-УКЦ-2 Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и

	библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЦ-3 Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	З-УКЦ-3 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения. использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.2

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем	З-ОПК-1 Знать способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем У-ОПК-1 Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем В-ОПК-1 Владеть методами математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем
ОПК-2 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах	З-ОПК-2 Знать экологические, интеллектуальные правовые, социальные и других ограничений У-ОПК-2 Уметь осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, интеллектуально

жизненного цикла технических объектов и процессов	правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов В-ОПК-2 Владеть способами осуществления профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, интеллектуально правовых, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий	З-ОПК-3 Знать подходы к проведению экспериментальных исследований и измерений, обработке и представлению полученных данных У-ОПК-3 Уметь проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики биотехнических систем и технологий В-ОПК-3 Владеть представлением полученных экспериментальных данных с учетом специфики биотехнических систем и технологий.
ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-4 Знать: знает информационные системы и технологии, в том числе отечественного производства У-ОПК-4 Уметь: умеет использовать инструментальные средства информационных технологий для решения профессиональных задач В-ОПК-4 Владеть: владеет прогрессивными методами проектирования приборов с использованием информационных технологий
ОПК-5 Способен участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями	З-ОПК-5 Знать нормативные требования к разработке текстовой, проектной и конструкторской документации У-ОПК-5 Уметь участвовать в разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями В-ОПК-5 Владеть разработке текстовой, проектной и конструкторской документации в соответствии с нормативными требованиями

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Таблица 4.3

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: научно-исследовательский					
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 экспериментов по заданной методике,	медицинские приборы, биосенсорные и биоэлектронные устройства, диагностико-терапевтические системы, микропроцессорные и интеллектуальные системы медицинского назначения, технические средства регистрации, обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных.	ПК-1 Способен оценивать эффективность применения биотехнических систем и технологий	З-ПК-1 Знать подходы к оценке эффективности применения биотехнических систем и технологий У-ПК-1 Уметь проводить оценку эффективности применения биотехнических систем и технологий В-ПК-1 Владеть оценкой эффективности применения биотехнических систем и технологий	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	В/02.6. Проектирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
		ПК-2 Способен к подготовке и анализу экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ,	З-ПК-2 Знать подготовку и анализ экспериментальных данных, составление отчетов и научных публикаций по результатам проведенных работ,	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических	В/01.6. Прототипирование биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

обработка результатов с применением современных информационных технологий и технических средств; проведение моделирования и вычислительных экспериментов для исследования принципов построения, режимов функционирования и эффективности медицинского оборудования; обработка и интерпретация результатов исследований с применением современных информационных технологий и технических средств; подготовка		участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику	участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику У-ПК-2 Уметь составлять отчеты и научные публикации по результатам проведенных работ, участие во внедрении результатов в медико-биологическую практику В-ПК-2 Владеть подготовкой и анализом экспериментальных данных	систем»	

отчетов, научных публикаций и материалов для внедрения результатов исследований в практику разработки, эксплуатации и совершенствования медицинских изделий.					
Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий					
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	междисциплинарные инженерно-медицинские проекты по созданию, внедрению, эксплуатации и сопровождению медицинских изделий; процессы взаимодействия проектных, медицинских, производственных, метрологических и сервисных подразделений в сфере медицинского приборостроения.	ПК-3 Способен к составлению разделов медико-технических требований на разработку биотехнических систем	З-ПК-3 Знать разделы медико-технических требований на разработку биотехнических систем У-ПК-3 Уметь составлять разделы медико-технических требования на разработку биотехнических систем В-ПК-3 Владеть составлением разделов медико-технических требований на разработку биотехнических систем	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	В/03.6. Подготовка и сопровождение производства биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
		ПК-4 Способен к оценке требований к деталям и	З-ПК-4 Знать подход к оценке требований к	Профессиональный стандарт «26.014.	В/04.6. Организация

сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;		узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения У-ПК-4 Уметь оценивать требования к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения В-ПК-4 Владеть оценкой требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения	Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	процессов создания биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
		ПК-5 Способен к организации процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	З-ПК-5 Знать организацию процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий У-ПК-5 Уметь организовать процесс создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий В-ПК-5 Владеть подходом к организации	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	В.6. Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения

			процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий		
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
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	приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения, автоматизированные системы обработки биомедицинской информации; медицинские приборы и диагностико-терапевтические системы; аппаратные, программные и микропроцессорные компоненты медицинского оборудования; электронные узлы, биомедицинские датчики, исполнительные механизмы, интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных;	ПК-6 Способен разрабатывать и интегрировать биотехнические системы и технологии, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	З-ПК-6 Знать подходы к разработке биотехнические системы и технологии У-ПК-6 Уметь разрабатывать и интегрировать биотехнические системы и технологии, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения В-ПК-6 Владеть разработкой и способен интегрировать биотехнические системы и технологии, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	D/04.7. Управление производством в области создания биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения

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	биосенсорные, биоэлектронные, электромеханические, роботизированные и интеллектуальные системы медицинского назначения.				

на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.					
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
внедрение результатов исследований и разработок в производство медицинских приборов, электронных, электромеханических, биосенсорных и роботизированных систем медицинского назначения; выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и	технологические процессы изготовления, сборки, настройки, контроля, испытаний, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинских приборов и систем медицинского назначения.	ПК-7 Способен составлять для работников инструкции по эксплуатации оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий	З-ПК-7 Знать подходы к составлению инструкций У-ПК-7 Уметь составлять для работников инструкций по эксплуатации оборудования и программного обеспечения биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий В-ПК-7 Владеть практическими навыками составления для работников инструкций по эксплуатации оборудования и программного обеспечения	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	D.7. Руководство подразделением обеспечения производства биотехнических систем и технологий медицинского, экологического и биометрического назначения

устройств медицинского назначения; подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях медико-технического профиля.			биомедицинских, биометрических и экологических лабораторий		

4.1.4. Профессиональные компетенции выпускников (направленности/профиля/специализации) и индикаторы их достижения

Таблица 4.4

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)	Код и наименование ОТФ (ТФ)
1	2	3	4	5	6
Тип задачи профессиональной деятельности: проектно-конструкторский					
проведение предварительного технико-экономического обоснования проектов биомедицинской и экологической техники; сбор и	приборы, системы и комплексы медико-биологического назначения, автоматизированные системы обработки биомедицинской информации; медицинские приборы и	ПК-8.1 Способен проектировать аппаратные, программные и микропроцессорные компоненты медицинских приборов и диагностико-терапевтических систем, включая электронные	З-ПК-8.1 Знать: принципы проектирования аппаратных, программных и микропроцессорных компонентов медицинских приборов и диагностико-терапевтических систем;	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	D/02.7. Текущее и перспективное планирование производства в области создания биотехнических систем и технологий медицинского, экологического 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	диагностико-терапевтические системы; аппаратные, программные и микропроцессорные компоненты медицинского оборудования; электронные узлы, биомедицинские датчики, исполнительные механизмы, интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных; биосенсорные, биоэлектронные, электромеханические, роботизированные и интеллектуальные системы медицинского назначения.	узлы, датчики, исполнительные механизмы, интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных.	основы построения электронных узлов, датчиков, исполнительных механизмов, интерфейсов сбора, передачи и обработки биомедицинских данных. У-ПК-8.1 Уметь: разрабатывать структурные, функциональные и принципиальные решения для аппаратных, программных и микропроцессорных компонентов медицинских приборов; выбирать датчики, электронные узлы, исполнительные механизмы и интерфейсы сбора и обработки биомедицинских данных в соответствии с назначением диагностико-терапевтической системы. В-ПК-8.1 Владеть: навыками		биометрического назначения

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.			проектирования, схемотехнической и программной реализации компонентов медицинских приборов и диагностико-терапевтических систем; методами интеграции электронных узлов, датчиков, исполнительных механизмов и интерфейсов обработки биомедицинских данных в составе медицинских изделий.		
Тип задачи профессиональной деятельности: производственно-технологический					
внедрение результатов исследований и разработок в	технологические процессы изготовления, сборки, настройки,	ПК-8.2 Способен разрабатывать и применять технологические	З-ПК-8.2 Знать: технологические процессы изготовления, сборки, настройки,	Профессиональный стандарт «26.014. Специалист по проектированию,	А/01.5. Ввод в эксплуатацию биотехнических систем

производство медицинских приборов, электронных, электромеханических, биосенсорных и роботизированных систем медицинского назначения; выполнение работ по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского назначения; подготовка документации и участие в работе системы менеджмента качества на предприятиях медико-технического профиля.	контроля, испытаний, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинских приборов и систем медицинского назначения.	процедуры изготовления, контроля, испытаний, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинского оборудования, включая биосенсорные, электронные, электромеханические и роботизированные системы медицинского назначения.	контроля, испытаний, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинского оборудования; особенности производства и эксплуатации биосенсорных, электронных, электромеханических и роботизированных систем медицинского назначения. У-ПК-8.2 Уметь: разрабатывать и применять технологические процедуры изготовления, контроля, испытаний, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинского оборудования; выбирать методы контроля параметров и оценки работоспособности биосенсорных, электронных, электромеханических и	сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем»	медицинского, экологического и биометрического назначения

			роботизированных систем медицинского назначения. В-ПК-8.2 Владеть: навыками выполнения технологических операций, контроля, испытаний, настройки, калибровки, технического обслуживания и метрологического сопровождения медицинского оборудования; методами документирования и анализа результатов технологических процедур для обеспечения качества и надежности медицинских изделий.		

Раздел 5. ОРГАНИЗАЦИИ-РАБОТОДАТЕЛИ/ЗАКАЗЧИКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1 Перечень организаций-работодателей/заказчиков образовательной программы

- ООО НПП "ИТЭЛМА"
- НПАО "АМИКО"

Руководитель программы

Директор ИФИБ _____ / Гармаш А.А.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:
ООО НПП "ИТЭЛМА"

Генеральный директор _____ / Воробьев А.В.

Представитель организации-работодателя/заказчика образовательной программы:
НПАО "АМИКО"

Директор _____ / Блинов Н.Н.