

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета
ФГБОУ ВО «ТГТУ»,
«25» *марта* 2024 г.
протокол №3

Председатель Ученого совета,
ректор ФГБОУ ВО «ТГТУ»

_____ М.Н.Краснянский
«25» *марта* 2024 г.

ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

по направлению подготовки

12.04.04 – Биотехнические системы и технологии

(шифр и наименование)

программа магистратуры

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

(наименование профиля образовательной программы)

Год начала подготовки (приема на обучение): 2024

СОГЛАСОВАНО

Первый проректор

_____ Н.В. Молоткова

«15» марта 2024 г.

Начальник
Учебно-методического управления

_____ К.В. Брянкин

«15» марта 2024 г.

Начальник
Управления образовательных программ

_____ Н.В. Орлова

«15» марта 2024 г.

ОПОП ВО 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (программа магистратуры «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы») рассмотрена и принята на заседании кафедры «Биомедицинская техника» протокол № 6 от 30.01.2024.

Заведующий кафедрой _____ С.В. Фролов

ООПОП ВО 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (программа магистратуры «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы») рассмотрена и принята на заседании Ученого совета института «Энергетики, приборостроения и радиоэлектроники» протокол № 5 от 15.02.2024.

Председатель Ученого совета института _____ Т.И. Чернышова

**Лист согласования
с представителями работодателей**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ОАО «Медтехника»

_____ С.В. Проскуряков

.

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
АО «Тулиновский приборостроительный завод «ТВЕС»»

_____ Е.И. Солодков

СОСТАВ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Основная профессиональная образовательная программа (ОПОП), реализуемая в Тамбовском государственном техническом университете по направлению подготовки *12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»* и программе магистратуры *«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»*, представляет собой совокупность следующих документов:

- общая характеристика образовательной программы;
- учебный план;
- календарный учебный график;
- рабочие программы дисциплин (модулей);
- рабочие программы практик;
- программа Государственной итоговой аттестации;
- методические материалы по реализации ОПОП;
- материально-техническое обеспечение ОПОП;
- рабочая программа воспитания;
- календарный план воспитательной работы.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тамбовский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института энергетики, приборостроения и радиоэлектроники

_____ Т.И. Чернышова
« 15 » _____ февраля 2024 г.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление

12.04.04 - Биотехнические системы и технологии

(шифр и наименование)

Программа магистратуры

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

(наименование профиля образовательной программы)

Формы обучения: ***очная, очно-заочная***

Кафедра: ***Биомедицинская техника***

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой

подпись

С.В.Фролов

инициалы, фамилия

Тамбов 2024

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Основная профессиональная образовательная программа, реализуемая в ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее «ТГТУ» или «Университет») по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» и программе магистратуры «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы», разработана и утверждена с учетом требований рынка труда на основании следующих документов:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 936);
- нормативные документы Минобрнауки России, регламентирующие порядок организации и осуществления образовательной деятельности;
- Устав федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тамбовский государственный технический университет» (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1315 от 27 декабря 2018 г.);
- локальные нормативные акты ФГБОУ ВО «ТГТУ».

1.2. Цель реализации основной профессиональной образовательной программы (далее «ОПОП» или «образовательная программа») – создание обучающимся условий для приобретения необходимого для осуществления профессиональной деятельности уровня знаний, умений, навыков, опыта деятельности.

1.3. Образовательная программа реализуется на государственном языке Российской Федерации.

1.4. Обучение по ОПОП осуществляется в очной и очно-заочной формах.

Срок получения образования по образовательной программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий):

в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года;

в очно-заочной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет 2 года и 3 месяца.

1.5. Объем образовательной программы составляет 120 зачетных единиц (далее - з.е.) вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации образовательной программы с использованием сетевой формы, реализации образовательной программы по индивидуальному учебному плану.

Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, составляет не более 70 з.е. вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы магистратуры с использованием сетевой формы, реализации программы магистратуры по индивидуальному учебному плану (за исключением ускоренного обучения), а при ускоренном обучении - не более 80 з.е.

Зачетная единица эквивалентна 36 академическим часам (при продолжительности академического часа 45 минут) или 27 астрономическим часам.

Трудоемкость одной недели – 1,5 зачетные единицы.

1.6. Объем контактной работы составляет (без учета факультативных дисциплин):

- очная форма обучения – 1215 академических часов;

- очно-заочная форма обучения – 571 академический часов.

1.7. Присваиваемая квалификация – Магистр.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Области профессиональной деятельности и (или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу (далее – выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сфере исследований, разработки, проектирования, производства и эксплуатации технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состояния живых систем, обеспечением их жизнедеятельности);

сфера биотехнических систем и технологий.

2.2. В рамках освоения программы выпускники готовятся к решению профессиональных задач следующих типов:

научно-исследовательский;

проектно-конструкторский.

2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

тип профессиональной деятельности научно-исследовательский:

- анализ научно-технической информации по разработке биотехнических систем и технологий, медицинских изделий;

- моделирование информационных процессов, реализуемых в биотехнической системе, медицинских изделиях;

- экспериментальные исследования для создания инновационных биотехнических систем и технологий, медицинских изделий, интеграции биотехнических систем;

тип профессиональной деятельности проектно-конструкторский:

- разработка новых инструментальных методов медицинской диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья, контроля и прогнозирования здоровья человека с использованием инновационных биотехнических систем и медицинских изделий;

2.4. Перечень основных объектов профессиональной деятельности выпускников:

биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.

2.5. Профессиональные стандарты, соответствующие профессиональной деятельности выпускников, выбранные для установления профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно:

- шифр 26.014, наименование профстандарта "Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем".

3 СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1. Структура образовательной программы включает следующие блоки:

Структура образовательной программы		Объем программы и ее блоков в з.е.
Блок 1	Дисциплины (модули)	63
Блок 2	Практика	48
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	9
Объем образовательной программы		120

3.2. Объем обязательной части образовательной программы, без учета объема государственной итоговой аттестации, составляет не менее 20 процентов общего объема образовательной программы.

3.3. В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики.

Типы учебной практики:

– производственно-технологическая практика.

Типы производственной практики:

– научно-исследовательская работа;

– проектно-конструкторская практика;

– преддипломная практика.

3.4. В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входят:

– подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;

– подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3.5. Обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных дисциплин и факультативных дисциплин. Факультативные дисциплины не включаются в объем образовательной программы.

4 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения образовательной программы выпускника будут сформированы следующие компетенции.

4.1. Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровье сбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

4.2. Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
Инженерный анализ и проектирование	ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий
Научные исследования	ОПК-2. Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий
Использование информационных технологий	ОПК-3. Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

4.3. Профессиональные компетенции

Профессиональные компетенции, определяемые самостоятельно

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции выпускника
научно-исследовательский	ПК-1. Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий, разработке методов и алгоритмов их моделирования.
научно-исследовательский	ПК-2. Способен к постановке задач исследования, выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, обработке результатов исследований
проектно-конструкторский	ПК-3. Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.

Карта формирования компетенций, их распределение по дисциплинам, а также взаимосвязь профессиональных компетенций, определяемых самостоятельно, с профессиональными стандартами представлены в Приложении 1.

5 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Выполнение общесистемных требований к реализации образовательной программы.

5.1.1. Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации образовательной программы по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

5.1.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории Университета, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда Университета обеспечивает:

– доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;

– формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

5.1.3. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Университета за период реализации образовательной программы в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) составляет не менее 2 в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus, или не менее 20 в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования.

5.2. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение образовательной программы.

5.2.1. Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

5.2.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

5.2.3. Для каждого из печатных изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, библиотечный фонд укомплектован из расчета не менее 0,25 экземпляра на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

5.2.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

5.3. Кадровые условия реализации образовательной программы.

5.3.1. Реализация образовательной программы обеспечивается педагогическими работниками Университета, а также лицами, привлекаемыми Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях.

5.3.2. Квалификация педагогических работников Университета отвечает квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках.

5.3.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), ведут научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

5.3.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Университета, участвующих в реализации образовательной программы, и лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являются руководителями и (или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники и имеют стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет.

5.3.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Университета и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Университетом на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеют ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации).

5.3.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры осуществляется доктором технических наук, профессором Сергеем Владимировичем Фроловым, осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской деятельности в ведущих отечественных и (или) зарубежных рецензируемых научных журналах и изданиях, а также осуществляющим ежегодную апробацию результатов указанной научно-исследовательской (творческой) деятельности на национальных и международных конференциях.

5.4 Финансовые условия реализации образовательной программы.

Финансовое обеспечение реализации образовательной программы осуществляется в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования для данного уровня образования и направления подготовки значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Минобрнауки России.

5.5. Механизмы оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе.

5.5.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки.

5.5.2. В целях совершенствования образовательной программы Университет при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе привлекает работодателей и (или)

их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Университета.

В рамках внутренней системы оценки качества образовательной деятельности по образовательной программе обучающимся предоставляется возможность оценивания условий, содержания, организации и качества образовательного процесса в целом и отдельных дисциплин (модулей) и практик.

5.5.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по образовательной программе в рамках процедуры государственной аккредитации осуществляется с целью подтверждения соответствия образовательной деятельности по программе магистратуры требованиям ФГОС ВО с учетом соответствующей ПООП.

5.5.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по образовательной программе может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе иностранными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры, с целью признания качества и уровня подготовки выпускников, отвечающими требованиям профессиональных стандартов (при наличии), требованиям рынка труда к специалистам соответствующего профиля.

Таблица 1. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Индекс дисциплины	Наименование дисциплины (модули)	Формируемые компетенции						
Б1	Дисциплины (модули)							
Б1.О	Обязательная часть							
Б1.О.01	Международная профессиональная коммуникация	УК-4						
Б1.О.02	Деловое общение и профессиональная этика	УК-5						
Б1.О.03	Медико-технический менеджмент	УК-1						
Б1.О.04	Проектирование приборов медико-биологического и экологического назначения	УК-1	ОПК-1					
Б1.О.05	Приборы и аппараты медико-биологического и экологического назначения	ОПК-1						
Б1.О.06	Информационные технологии творчества	УК-3	ОПК-2	ОПК-3				
Б1.О.07	Технологическое предпринимательство	УК-2	УК-6					
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
Б1.В.01	Проблемы управления в биологических и медицинских системах	ПК-1						
Б1.В.02	Моделирование биологических и медицинских систем	ПК-1						
Б1.В.03	Автоматизированные системы проектирования электронных схем биомедицинской техники	ПК-1						
Б1.В.04	История, методология и современные проблемы биомедицинской инженерии	ПК-3						
Б1.В.ДВ.01.01	Основы научных исследований, организации и проведения экспериментов	ПК-2	ПК-3					
Б1.В.ДВ.01.02	Методы математической обработки медико-биологических данных	ПК-2	ПК-3					
Б1.В.ДВ.02.01	Медико-биологические системы и комплексы	ПК-2	ПК-3					

*12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»
«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»*

Б1.В.ДВ.02.02	Аппараты и устройства для замещения функций органов и систем организма	ПК-2	ПК-3					
Б2	Практика							
Б2.О	Обязательная часть							
Б2.О.01	Учебная практика							
<i>Б2.О.01.01(У)</i>	Производственно-технологическая практика	ОПК-2						
Б2.О.02	Производственная практика							
<i>Б2.О.02.01(П)</i>	Научно-исследовательская работа	УК-1	ОПК-1					
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений							
Б2.В.01	Производственная практика							
<i>Б2.В.01.01(П)</i>	Проектно-конструкторская практика	ПК-3						
<i>Б2.В.01.02(П)</i>	Преддипломная практика	ПК-2	ПК-3					
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3						

Таблица 2. КАРТА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
ИД-1 (УК-1)	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Проектирование приборов медико-биологического и экологического назначения Медико-технический менеджмент
ИД-2 (УК-1)	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.	Проектирование приборов медико-биологического и экологического назначения Медико-технический менеджмент Научно-исследовательская работа
ИД-3 (УК-1)	Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	Медико-технический менеджмент Научно-исследовательская работа
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	
ИД-1 (УК-2)	Знает процедуру управления проектом на всех этапах его жизненного цикла	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-2)	Умеет планировать проект с учетом последовательности этапов реализации и жизненного цикла проекта	Технологическое предпринимательство
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	
ИД-1 (УК-3)	Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.	Информационные технологии творчества
ИД-2 (УК-3)	Учитывает в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения (включая критические) людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий.	Информационные технологии творчества
ИД-3 (УК-3)	Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.	Информационные технологии творчества
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	

*12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»
«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»*

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-1 (УК-4)	Знает принципы и приемы осуществления академического и профессионального взаимодействия, в том числе на иностранном языке	Международная профессиональная коммуникация
ИД-2 (УК-4)	Умеет применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	Международная профессиональная коммуникация
ИД-3 (УК-4)	Владеет навыками применения современных коммуникативных технологий для осуществления делового общения	Международная профессиональная коммуникация
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
ИД-1 (УК-5)	Знает закономерности и специфику развития различных культур, особенности межкультурного разнообразия общества в современных условиях	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-2 (УК-5)	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия	Деловое общение и профессиональная этика
ИД-3 (УК-5)	Владеет методами предупреждения и разрешения возможных конфликтных ситуаций в межкультурной коммуникации	Деловое общение и профессиональная этика
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	
ИД-1 (УК-6)	Знает приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ИД-2 (УК-6)	Умеет определять приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки	Технологическое предпринимательство
ОПК-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий	
ИД-1 (ОПК-1)	Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем	Проектирование приборов медико-биологического и экологического назначения
		Приборы и аппараты медико-биологического и экологического назначения
		Научно-исследовательская работа
ИД-2 (ОПК-1)	Формулирует задачи, направленные на проведение исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определя-	Проектирование приборов медико-биологического и экологического назна-

*12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»
«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»*

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
	ет пути их решения и оценивает эффективность выбора	чения Приборы и аппараты медико-биологического и экологического назначения Научно-исследовательская работа
ОПК-2	Способен организовать проведение научного исследования и разработку, представлять и аргументированно защищать полученные результаты интеллектуальной деятельности, связанные с методами и средствами исследований в области биотехнических систем и технологий	
ИД-1 (ОПК-2)	Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий	Информационные технологии творчества Производственно-технологическая практика
ИД-2 (ОПК-2)	Представляет и аргументированно защищает полученные результаты	Информационные технологии творчества Производственно-технологическая практика
ОПК-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	
ИД-1 (ОПК-3)	Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области	Информационные технологии творчества
ИД-2 (ОПК-3)	Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий	Информационные технологии творчества
ПК-1	Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий, разработке методов и алгоритмов их моделирования.	
ИД-1 (ПК-1)	Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий.	Моделирование биологических и медицинских систем Проблемы управления в биологических и медицинских системах
ИД-2 (ПК-1)	Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений.	Моделирование биологических и медицинских систем Проблемы управления в биологических и медицинских системах
ИД-3 (ПК-1)	Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий и анализ полученных результатов.	Моделирование биологических и медицинских систем Проблемы управления в биологических и медицинских системах

*12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»
«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»*

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
		Автоматизированные системы проектирования электронных схем биомедицинской техники
ПК-2	Способен к постановке задач исследования, выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, обработке результатов исследований	
ИД-1 (ПК-2)	Способен к постановке задач исследования, выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств	Медико-биологические системы и комплексы/ Аппараты и устройства для замещения функций органов и систем организма Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-2)	Способен к выбору метода обработки, проведению обработки и анализу результатов медико-биологических исследований.	Основы научных исследований, организации и проведения экспериментов/ Методы математической обработки медико-биологических данных
ПК-3	Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий	
ИД-1 (ПК-3)	Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.	Медико-биологические системы и комплексы/ Аппараты и устройства для замещения функций органов и систем организма Проектно-конструкторская практика Преддипломная практика
ИД-2 (ПК-3)	Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов.	Медико-биологические системы и комплексы/ Аппараты и устройства для замещения функций органов и систем организма Преддипломная практика
ИД-3 (ПК-3)	Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.	Основы научных исследований, организации и проведения экспериментов/ Методы математической обработки медико-биологических данных Преддипломная практика

*12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»
«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»*

Компетенции/индикаторы достижения компетенций		Дисциплина
Код	Наименование	
ИД-4 (ПК-3)	Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	Проектно-конструкторская практика
		Преддипломная практика
ИД-5 (ПК-3)	Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий	История, методология и современные проблемы биомедицинской инженерии
ИД-6 (ПК-3)	Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских изделий	История, методология и современные проблемы биомедицинской инженерии
ИД-7 (ПК-3)	Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты	История, методология и современные проблемы биомедицинской инженерии

**Таблица 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ САМОСТОЯТЕЛЬНО,
С ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ СТАНДАРТАМИ**

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование профессионального стандарта	Код и наименование обобщенной трудовой функции
ПК-1. Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий, разработке методов и алгоритмов их моделирования.	26.014 "Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем".	В. Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
ПК-2.Способен к постановке задач исследования, выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, обработке результатов исследований	26.014 "Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем".	В. Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения
ПК-3. Способен разрабатывать и исследовать новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.	26.014 "Специалист по проектированию, сопровождению производства и эксплуатации биотехнических систем".	В. Разработка, постановка на производство биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения