

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности  
*С.Т. Князев*  
С.Т. Князев  
«15» / 02 2022 г.

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА**  
**Биомедицинская инженерия**

| Перечень сведений об образовательной программе  | Учетные данные  |
|---|---|
| <b>Образовательная программа</b><br>Биомедицинская инженерия                                    | <b>Код ОП</b><br>12.04.04/33.01   |
| <b>Направление подготовки</b><br>Биотехнические системы и технологии                            | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>12.04.04  |
| <b>Уровень подготовки</b><br>Высшее образование - магистратура                                  |   |
| <b>Квалификация, присваиваемая выпускнику</b><br>Магистр  |   |
| <b>СУОС УрФУ в области образования</b><br>02 ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И<br>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ | <b>Утвержден приказом ректора УрФУ</b><br>№ 1069/03 от 27.12.2018;<br>№ 832/03 от 12.10.2020;<br>№ 324/03 от 11.04.2021 |

Общая характеристика основной образовательной программы (далее – ОХОП) составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество      | Ученая степень, ученое звание                           | Должность | Подразделение                    |
|-------|---------------------------|---|-----------|----------------------------------|
| 1     | Анцыгин Игорь Николаевич  | кандидат физико-математических наук, без ученого звания | Доцент    | Кафедра экспериментальной физики |
| 2     | Бажукова Ирина Николаевна | кандидат физико-математических наук, без ученого звания | Доцент    | Кафедра экспериментальной физики |

**Руководитель ОП**


| № п/п | Фамилия Имя Отчество     | Ученая степень, ученое звание                           | Должность | Подразделение                    |
|-------|--------------------------|---|-----------|----------------------------------|
| 1     | Анцыгин Игорь Николаевич | кандидат физико-математических наук, без ученого звания | Доцент    | Кафедра экспериментальной физики |

**Согласовано:**

Учебный отдел



Р.Х. Токарева

2022 

При проектировании образовательной программы на основе СУОС УрФУ используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», другими нормативно-методическими документами в сфере высшего образования, в том числе международными.

## Термины и определения

**Вид профессиональной деятельности (ВПД)** –

- 1) Определённые методы, способы, приёмы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;
- 2) Совокупность трудовых функций, требующих обязательной профессиональной подготовки, рассматриваемых в контексте определённой сферы их применения, характеризующейся специфическими объектами, условиями, инструментами, характером и результатами труда;
- 3) Совокупность обобщённых трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

**Зачетная единица** – мера трудоемкости образовательной программы.

**Компетенция** – способность применять знания, умения, опыт и личностные качества для успешной деятельности в определенной области; компетенция не может быть изолирована от конкретных условий её реализации. Она одновременно связывает знания, умения, личностные качества и поведенческие отношения, настроенные на условия конкретной деятельности. Компетенции относятся к личности, приобретаются человеком в процессе обучения и освоения результатов обучения разного уровня сложности.

**Модуль** – компонент ОП, включающий дисциплины (дисциплину), а также, по необходимости – междисциплинарные проекты, которые обеспечивают формирование предусмотренного для данного модуля набора результатов обучения.

**Направление подготовки** – совокупность образовательных программ различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки.

**Направленность (профиль) образовательной программы** – ориентация образовательной программы на определенную область (области) и(или) сферу (сферы) профессиональной деятельности, тип(ы) профессиональных задач, и при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область(области) знания.

**Объект профессиональной деятельности** – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности.

Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач.

**Область профессиональной деятельности** – совокупность видов профессиональной деятельности, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения.

**Обобщенная трудовая функция (ОТФ)** – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе.

**Общепрофессиональные компетенции (ОПК)** – отражают запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания).

**Профессиональная деятельность** – трудовая деятельность, требующая профессионального обучения, осуществляемая в рамках объективно сложившегося разделения труда и приносящая доход.

**Профессиональная задача (задача профессиональной деятельности)** – в научно-педагогической литературе понятие определено по-разному, в логике компетентного подхода профессиональная задача определяется как единица содержания профессиональной подготовки специалистов. Решение профессиональных задач является одним из средств, позволяющим зафиксировать проявление компетенции.

*Под профессиональной задачей* понимается цель, заданная в определенных условиях, которая может быть достигнута при реализации определенных действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности.

*Решение профессиональных задач* – деятельность будущего специалиста по активизации приобретенных знаний, умений и опыта для достижения цели в заданных условиях профессиональной деятельности.

*Формулирование профессиональных задач:* состав, содержание и последовательность профессиональных задач в совокупности должны охватывать все основные действия, входящие в профессиональную деятельность. Совокупность профессиональных задач должна образовать «ядро» содержания профессиональной подготовки, а этапы становления профессиональной компетентности определить логику содержания.

Отличие процесса решения профессиональной задачи от выполнения практической работы:

в ходе выполнения практической работы студент приобретает определенный навык операционных составляющих профессиональной деятельности.

В ходе решения профессиональной задачи студент демонстрирует профессиональные компетенции и показывает уровень сформированных профессиональных коммуникативных умений. Поэтому к профессиональной задаче целесообразно прилагать набор заданий, выполнение которых выявляли бы знание способов и условий деятельности, а также усвоение знаний о предметах и средствах труда.

**Профессиональные компетенции (ПК)** отражают запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности, в том числе связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов (при наличии) для соответствующего уровня профессиональной квалификации.

**Сфера профессиональной деятельности** – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности.

**Структура профессионального стандарта** описывает обобщенные трудовые (ОТФ) и трудовые функции (ТФ) по данной профессии/квалификации. Количество обобщенных трудовых функций (ОТФ) зависит от цели и уровня сложности профессии/квалификации.

**Трудовая функция (ТФ)** – это совокупность трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции. ТФ соотносится с профессиональной компетенцией и результатами обучения.

**Трудовое действие (ТД)** — процесс взаимодействия работника с предметом труда и его преобразование, в результате которого достигается определенная, заранее поставленная, цель. Выполнение трудового действия требует определенных знаний, умений, определенного уровня ответственности и самостоятельности (компетенций).

**Траектории образовательной программы (ТОП)** – обеспечивающие определенную направленность обучения модули, которые объединены в устойчивую, задаваемую образовательной программой совокупность, осваиваемую обучающимся в полном объеме для достижения общих для этой совокупности результатов обучения, соответствующих определенному виду, области, объекту профессиональной деятельности.

**Тип задач профессиональной деятельности** – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели.

**Универсальные компетенции (УК)** – отражают запросы общества и личности к общекультурному и социально-личностному уровню выпускника программы высшего образования, а также включают обобщенные профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

## **1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

**1.1.** Общая характеристика основной образовательной программы магистратуры 12.04.04/33.01 Биомедицинская инженерия разработана на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ».

Основная образовательная программа реализуется в институте «Физико-технологический» Уральского федерального университета.

**1.2.** Назначение и особенность образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа "12.04.04/33.01 - Биомедицинская инженерия" направлена на подготовку инженерно-технических работников в сфере биомедицинских технологий.

Выпускник в соответствии с квалификацией «магистр» сможет осуществлять профессиональную деятельность в области технических систем и технологий, связанных с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности, а также с поддержанием оптимальных условий трудовой деятельности человека.

Выпускник сможет выполнять профессиональную деятельность на предприятиях и в организациях, занимающихся разработкой и производством биомедицинской техники, на предприятиях сервисного обслуживания медицинской техники. Кроме этого, выпускник сможет осуществлять профессиональную деятельность, связанную с эксплуатацией биомедицинской техники и проведением медико-биологических экспериментов в медицинских лечебно-диагностических организациях, научно-исследовательских медицинских и биологических центрах.

Приоритет активных методов обучения и включение в программу междисциплинарных проектов обеспечивает формирование у обучающихся, наряду с профессиональными компетенциями, осознанного умения работать в команде и необходимых лидерских качеств. Полученные профессиональные знания и умения, компетенции в области организации производства и технологического предпринимательства дают возможность выпускникам программы работать в сфере малого бизнеса, самостоятельно организовать инновационное производство новой востребованной на рынке продукции.

При проектировании образовательной программы и реализации обучения использованы лучшие мировые практики подготовки специалистов в области биотехнических систем и технологий, передовой отечественный опыт и собственные разработки УрФУ.

**1.3.** Форма обучения и срок освоения образовательной программы:

Обучение по программе магистратуры может осуществляться в очной форме.

Срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет:

- очная форма обучения 2 года;
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

**1.4.** Образовательная программа реализуется с применением электронного обучения (дистанционных образовательных технологий). При применении электронного обучения

(дистанционных образовательных технологий) предусматривается возможность приема-передачи информации в формах, доступных для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

**1.5.** Объем программы магистратуры для всех форм обучения составляет 120 зачетных единиц (далее з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану. Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану составляет не более 70 з.е., при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

**1.6.** Программа магистратуры реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## **2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ И ОПИСАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**2.1.** Образовательная программа разработана на основе профессиональных стандартов (Приложение 1). Согласована с региональными работодателями – социальными партнерами (Приложение 2).

**2.2.** Профиль образовательной программы, траектории ОП (ТОП) определяются с учетом специфики видов профессиональной деятельности (ВПД) и профессиональных стандартов (ПС) соответствующего квалификационного уровня в определенной области (и/или сфере) деятельности, особенностей объектов профессиональной деятельности и типов решаемых выпускниками задач профессиональной деятельности (Табл. 1).

Траектории образовательной программы, области, объекты и типы задач профессиональной деятельности

| <b>Наименование образовательной программы</b> | <b>Область (области) и(или) сфера (сферы), вид профессиональной деятельности из реестра областей и видов профессиональной деятельности Минтруда и социальной защиты РФ</b> | <b>Код и наименование профессионального стандарта</b> | <b>Обобщенные трудовые функции/трудовые функции из соответствующих профессиональных стандартов, к выполнению которых должен быть подготовлен выпускник в рамках траектории образовательной программы</b> | <b>Объекты профессиональной деятельности, конкретизирующие сферу деятельности выпускников в рамках траектории образовательной программы</b> | <b>Тип (типы) задач профессиональной деятельности и/или профессиональные задачи, соответствующие обобщенным трудовым функциям/трудовым функциям и объектам профессиональной деятельности в рамках траектории образовательной программы</b> |
|---|--|---|--|---|--|
| 1   | 2  | 3   | 4  | 5   | 6  |



|                                 |  |  |   |  |  |
|---------------------------------|--|--|---|--|--|
| <p>Биомедицинская инженерия</p> | <p>26 - Химическое, химико-технологическое производство<br/>26.014 - Разработка, сопровождение и интеграция технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий</p> | <p>26.014 - Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий</p> | <p>ПС 26.014 ОТФ/ТФ В/01.7 (Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий)</p> | <p>Исследования, разработка, проектирование, производство и эксплуатация технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности</p> | <p>Научно-исследовательский:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ научно-технической информации по разработке биотехнических систем и технологий, медицинских изделий;</li> <li>- моделирование информационных процессов, реализуемых в биотехнической системе, медицинских изделиях;</li> <li>- экспериментальные исследования для создания инновационных биотехнических систем и технологий, медицинских изделий, интеграции биотехнических систем;</li> <li>- разработка новых инструментальных методов медицинской диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья,</li> </ul> |
|---------------------------------|--|--|---|--|--|

|  |   |   |   |   |  |
|--|---|---|---|---|--|
|  |   |   |   |   | контроля и прогнозирования здоровья человека с использованием инновационных биотехнических систем и медицинских изделий. |
| 26 - Химическое, химико-технологическое производство<br>26.014 - Разработка, сопровождение и интеграция технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий | 26.014 - Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий | ПС 26.014 ОТФ/ТФ В/02.7 (Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий) | Исследования, разработка, проектирование, производство и эксплуатация технических систем, в структуру которых включены любые живые объекты и которые связаны с контролем и управлением состоянием живых систем, обеспечением их жизнедеятельности | Проектно-конструкторский:<br>- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;<br>- определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;<br>- проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического |  |

|  |   |   |  |   |  |
|--|---|---|--|---|--|
|  |   |   |  |   | <p>назначения с учетом заданных требований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.</li> </ul>   |
|  | <p>40 - Сквозные виды профессиональной деятельности</p> <p>40.053 - Организация постпродажного обслуживания и сервиса</p> | <p>40.053 - Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса</p> | <p>ПС 40.053 ОТФ/ТФ С/04.7 (Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией)</p> | <p>Сфера организации научных и опытно-конструкторских работ</p> | <p>Проектно-конструкторский:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;</li> <li>- определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;</li> <li>- проектирование устройств, приборов, систем и комплексов</li> </ul> |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  |  |  |  | биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований;<br>- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями. |
|--|--|--|--|--|---|

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы магистратуры 12.04.04/33.01 Биомедицинская инженерия у выпускников должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции:

Универсальные компетенции (табл. 2):

Таблица 2.

| <b>Наименование категории (группы) универсальных компетенций</b> | <b>Код и наименование универсальных компетенций выпускника образовательной программы</b>  |
|--|---|
| Системное и критическое мышление                                 | УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде   |
| Разработка и реализация проектов                                 | УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  |
| Командная работа и лидерство                                     | УК-3 - Способен организовать и руководить работой команды, выработывая 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 здоровьесбережение)  | УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств            |
| Владение информационными технологиями                            | УК-7 - Способен обрабатывать, анализировать, передавать данные и информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач с учетом требований информационной безопасности |

Общепрофессиональные компетенции (табл. 3):

Таблица 3.

| <b>Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций</b> | <b>Код и наименование общепрофессиональных компетенций выпускника образовательной программы</b>   |
|---|---|
| Применение фундаментальных знаний                                       | ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания               |
| Инженерные исследования и изыскания                                     | ОПК-2 - Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа |

|   |   |
|---|---|
| Инженерные исследования и изыскания                             | ОПК-3 - Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов |
| Проектирование и разработка технических объектов и технологий   | ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений  |
| Создание и модернизация технических объектов и технологий       | ОПК-5 - Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности  |
| Эксплуатация технических объектов и технологических процессов   | ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта     |
| Планирование и управление жизненным циклом технических объектов | ОПК-7 - Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации                         |

**Профессиональные компетенции выпускников образовательной программы (табл. 4):**

Профессиональные компетенции выпускников ОП разработаны на основе соответствующих профессиональных стандартов (при наличии), а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям выпускников образовательной программы, предъявляемым на региональном рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, иных источников.

Таблица 4.

| <b>Наименование образовательной программы</b> | <b>Тип (типы) задач профессиональной деятельности</b> | <b>Профессиональные компетенции, формируемые в рамках образовательной траектории ОП / образовательной программы, соответствующие типам задач</b> | <b>Код(ы) профессиональных стандартов, код(ы) обобщенных трудовых функций/трудовых функций, с которыми связана компетенция</b> |
|---|---|--|--|
|---|---|--|--|



|                                 |  |  |   |
|---------------------------------|--|--|---|
| <p>Биомедицинская инженерия</p> | <p>Научно-исследовательский:<br/> - анализ научно-технической информации по разработке биотехнических систем и технологий, медицинских изделий;<br/> - моделирование информационных процессов, реализуемых в биотехнической системе, медицинских изделиях;<br/> - экспериментальные исследования для создания инновационных биотехнических систем и технологий, медицинских изделий, интеграции биотехнических систем;<br/> - разработка новых инструментальных методов медицинской диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья, контроля и прогнозирования здоровья человека с использованием инновационных биотехнических систем и медицинских изделий.</p> | <p>ПК-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<br/> ПК-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<br/> ПК-5 - Способен использовать фундаментальные законы в области физики взаимодействия излучения с веществом, анализировать и выбирать способы и методики измерения активности радионуклидов и оценивать погрешность</p> | <p>ПС 26.014, ОТФ/ТФ ПС 26.014<br/> ОТФ/ТФ В/01.7<br/> (Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий)</p> |
|---------------------------------|--|--|---|

|  |  |                          |  |
|--|--|--------------------------|--|
|  |  | результатов<br>измерения |  |
|--|--|--------------------------|--|

|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
|  | <p>Проектно-конструкторский:<br/> - анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;<br/> - определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;<br/> - проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований;<br/> - разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.</p> | <p>ПК-3 - Способен проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского назначения, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения<br/> ПК-4 - Способен к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи<br/> ПК-6 - Способен осуществлять эксплуатацию специализированного ядерно-медицинского оборудования, проводить расчеты дозовых нагрузок и оптимизацию облучения радиотерапии<br/> ПК-7 - 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</p> | <p>ПС 26.014, ОТФ/ТФ ПС 26.014<br/> ОТФ/ТФ В/02.7<br/> (Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий)</p> |
|--|---|---|--|

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  | <p>Проектно-конструкторский:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализ состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников в сфере биотехнических систем и технологий;</li> <li>- определение целей, постановка задач проектирования, подготовка технических заданий на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий;</li> <li>- проектирование устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований;</li> <li>- разработка проектно-конструкторской документации в соответствии с методическими и нормативными требованиями.</li> </ul> | <p>ПК-3 - Способен проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского назначения, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения</p> <p>ПК-7 - 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</p> | <p>ПС 40.053, ОТФ/ТФ ПС 40.053<br/> ОТФ/ТФ С/04.7<br/> (Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией)</p> |
|--|--|---|--|

#### 4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Для формирования компетенций выпускников разработана модульная структура образовательной программы (табл. 5) с определенной трудоемкостью освоения, выраженной в зачетных единицах и позволяющая достичь всех результатов обучения по программе.

Образовательная программа содержит модули (дисциплины), формирующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.2. Структура образовательной программы включает модули (дисциплины) обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Структура образовательной программы является основой для разработки учебного плана.

**Модульная структура образовательной программы 12.04.04/33.01 Биомедицинская инженерия**

| <b>Структура образовательной программы</b> |  | <b>Объем программы (з.е.)</b> |
|--|--|-------------------------------|
| <b>Блок 1</b>                              | <b>«Дисциплины (модули)»</b>   | 75                            |
|  | <b>Модули обязательной части</b>                                       | 66                            |
|  | <b>Модули части, формируемые участниками образовательных отношений</b> | 9                             |
| <b>Блок 2</b>                              | <b>Практика</b>  | 39                            |
|  | <b>Производственная практика</b>                                       | 36                            |
|  | <b>Учебная практика</b>  | 3                             |
| <b>Блок 3</b>                              | <b>Государственная итоговая аттестация</b>                             | 6                             |
|  | <b>Государственная итоговая аттестация</b>                             | 6                             |
| <b>Блок 4</b>                              | <b>Факультативы</b>  | не менее 3 з.е.               |
| <b>Объем образовательной программы:</b>    |  | 120                           |

4.3. Инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) предоставляется возможность обучения по адаптируемой образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

4.4. На уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций оказывает влияние реализация направлений воспитательной деятельности в рамках образовательной программы.

Для каждого направления воспитательной деятельности определены результаты, которые сопрягаются с результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием дисциплин модулей.

## **5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

5.1. Общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры «12.04.04/33.01 Биомедицинская инженерия» соответствуют СУОС УрФУ в области образования **02 ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**

5.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы «12.04.04/33.01 Биомедицинская инженерия»

– доля педагогических работников университета, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), осуществляющие научную, учебно-методическую и(или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемых дисциплин (модулей) составляет не менее **70** процентов;

– доля педагогических работников университета, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и(или) работниками иных

организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее 5 процентов;

– доля численности педагогических работников университета, к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), и(или) ученые звания (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляет не менее 60 процентов.

5.3. Обеспечение качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

Для внутреннего обеспечения качества образовательной деятельности по образовательной программе и постоянного совершенствования образовательной деятельности используется инструментарий Системы менеджмента качества. В рамках системы проводится постоянный анализ удовлетворенности студентов и преподавателей, участвующих в реализации программы.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе и подтверждение соответствия качества подготовки выпускников программы образовательному стандарту УрФУ, профессиональным стандартам (при наличии) и требованиям регионального рынка труда осуществляется в рамках процедуры государственной итоговой аттестации, процедуры государственной аккредитации, может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры. (Свидетельства о результатах внешней оценки образовательных достижений, обучающихся по ОП приводятся в Приложении 3).

## **6. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Приложение 1. Перечень профессиональных стандартов.

Приложение 2. Акты согласования ОП с работодателями.

Приложение 3. Сведения о внешней оценке качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

**Перечень профессиональных стандартов,  
используемых при разработке образовательной программы  
12.04.04/33.01 Биомедицинская инженерия**

| <b>№<br/>п/п</b> | <b>Код ПС</b> | <b>Наименование ПС</b>   | <b>Реквизиты приказа<br/>Министерства труда<br/>и социальной<br/>защиты Российской<br/>Федерации об<br/>утверждении;<br/>реквизиты<br/>изменений в<br/>профессиональный<br/>стандарт</b> | <b>Дата и<br/>регистрационный<br/>номер<br/>Министерства<br/>юстиции<br/>Российской<br/>Федерации; дата и<br/>регистрационный<br/>номер Минюста<br/>РФ при внесении<br/>изменений в<br/>профессиональный<br/>стандарт</b> |
|------------------|---------------|--|--|---|
| 1                | 26.014        | Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий | 1157н 28.12.2015   | 40864 28.01.2016  |
| 2                | 40.053        | Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса  | 864н 31.10.2014  | 34867 24.11.2014  |

Акты согласования для образовательной программы не составлялись в связи с недостаточностью профессиональных стандартов.



Внешняя оценка качества образовательных достижений и подготовки обучающихся по ОП не проводилась.