

ФЕДЕРАЛЬНОЕ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ПО УГСН  
«ФОТОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ, ОПТИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНИЧЕСКИЕ  
СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»

**Примерная основная образовательная программа**

Направление подготовки (специальность)  
12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Уровень высшего образования  
Магистратура

Зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ под номером \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ГОД

## Содержание

Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.....	4
1.2. Нормативные документы.....	5
1.3. Перечень сокращений.....	6
Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ.....	8
2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников.....	8
2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС.....	8
2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников.....	9
Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»	11
3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности).....	11
3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ.....	11
3.3. Объем программы.....	11
3.4. Формы обучения.....	11
3.5. Срок получения образования.....	12
Раздел 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	13
4.1. Требования к планируемым результатам освоения образовательной программы, обеспечиваемым дисциплинами (модулями) и практиками обязательной части.....	13
4.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	13

4.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	16
4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	18
4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.....	18
Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП.....	24
5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы.....	24
5.2. Рекомендуемые типы практики.....	24
5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.....	25
5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик.....	31
5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам.....	44
5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации.....	54
Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП.....	57
Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП.....	64
Приложение 1.....	65
Приложение 2.....	66

## Раздел 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы

· Примерная основная образовательная программа – учебно-методическая документация (примерный учебный план, примерный календарный учебный график, примерные рабочие программы учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), иных компонентов), определяющая рекомендуемые объем и содержание образования определенного уровня и определенной направленности, планируемые результаты освоения образовательной программы, примерные условия образовательной деятельности, включая примерные расчеты нормативных затрат оказания государственных услуг по реализации образовательной программы.

· Примерная основная образовательная программа предназначена для учета организациями, осуществляющими образовательную деятельность, при разработке основных профессиональных образовательных программ высшего образования, имеющих государственную аккредитацию (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно) и реализуемых в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по направлению подготовки высшего образования 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (уровень магистратуры).

· Примерная основная образовательная программа разрабатывается на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии (уровень магистратуры).

· Настоящая примерная основная образовательная программа устанавливает для основной профессиональной образовательной программы рекомендуемый объем

ее обязательной части в зачетных единицах, индикаторы достижения универсальных и общепрофессиональных компетенций, а также рекомендуемые профессиональные компетенции и индикаторы их достижения.

· Примерная основная образовательная программа учитывается в рамках процедуры государственной аккредитации образовательной деятельности по соответствующим образовательным программам организации, осуществляющей образовательную деятельность.

· Примерная основная образовательная программа может быть использована в качестве основы для формирования стандартов и критериев профессионально-общественной аккредитации основных профессиональных образовательных программ.

## **1.2. Нормативные документы**

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядок разработки примерных основных образовательных программ, проведения их экспертизы и ведения реестра примерных основных образовательных программ, утвержденный приказом Минобрнауки России от 28 мая 2014 года № 594;
- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 936 (далее – ФГОС ВО);
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры,

утвержденный приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 года № 301 (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 практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383;

### **1.3. Перечень сокращений**

- з.е. – зачетная единица
- ОПОП – основная профессиональная образовательная программа
- ОТФ - обобщенная трудовая функция
- ОПК – общепрофессиональные компетенции
- Организация - организация, осуществляющая образовательную деятельность по программе бакалавриата по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
- ПК – профессиональные компетенции
- ПООП – примерная основная образовательная программа по направлению подготовки магистратуры 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
- ПС – профессиональный стандарт
- УК – универсальные компетенции
- ФГОС ВО – федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования

- ПД - профессиональная деятельность
- Программа магистратуры - основная образовательная программа высшего образования – программа магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
- Сетевая форма - сетевая форма реализации образовательных программ
- СПК - Совет по профессиональным квалификациям
- ФОС - фонд оценочных средств

## **Раздел 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ**

### **2.1. Общее описание профессиональной деятельности выпускников**

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

- 26 Химическое, химико-технологическое производство
- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-конструкторский
- производственно-технологический
- научно-исследовательский

Перечень основных объектов (или областей знания) 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.

### **2.2. Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с ФГОС**

Перечень профессиональных стандартов (при наличии), соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки, приведен в Приложении 1. Перечень обобщённых трудовых функций и



трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ высшего образование - программы магистратуры по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, представлен в Приложении 2.

### 2.3. Перечень основных задач профессиональной деятельности выпускников

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности(или области знания)
26 Химическое, химико-технологическое производство	научно - исследовательский	Анализ научно-технической информации по разработке биотехнических систем и технологий, медицинских изделий	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.
	научно - исследовательский	Моделирование информационных процессов, реализуемых в биотехнической системе, медицинских изделиях	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.
	научно - исследовательский	Экспериментальные исследования для создания	биотехнические системы, медицинские изделия для решения

		инновационных биотехнических систем и технологий, медицинских изделий, интеграции биотехнических систем	задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.
	научно - исследовательский	Разработка новых инструментальных методов медицинской диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья, контроля и прогнозирования здоровья человека с использованием инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.
40 Сквозные виды профессиональной деятельности	производственно - технологический	Разработка новых технологий технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.

**Раздел 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, РЕАЛИЗУЕМЫХ В РАМКАХ НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ (СПЕЦИАЛЬНОСТИ) 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»**

**3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)**

При разработке программы магистратуры Организация устанавливает направленность (профиль) программы магистратуры, которая конкретизирует содержание программы магистратуры в рамках направления подготовки путем ориентации ее на: область (области) профессиональной деятельности и (или) сферу (сферы) профессиональной деятельности выпускников; тип (типы) задач и задачи профессиональной деятельности выпускников; при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область (области) знания.

**3.2. Квалификация, присваиваемая выпускникам образовательных программ**

– Магистр

**3.3. Объем программы**

Объем программы 120 зачетных единиц (далее – з.е.).

**3.4. Формы обучения**

Очная, Очно-заочная, Заочная

### **3.5. Срок получения образования**

при очной форме обучения 2 года

при очно-заочной форме обучения 2 года 6 месяцев

при заочной форме обучения 2 года 6 месяцев

## 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

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</p> <p>УК-1.3. 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.</p>
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирует в рамках обозначенной проблемы, цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от

		<p>типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>УК-2.2. Способен представлять результат деятельности и планировать последовательность шагов для достижения данного результата. Формирует план-график реализации проекта в целом и план контроля его выполнения.</p> <p>УК-2.3. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов, обеспечивает работу команды необходимыми ресурсами.</p> <p>УК-2.4. Представляет публично результаты проекта (или отдельных его этапов) в форме отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях, семинарах и т.п.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК-3.1. Организует и координирует работу участников проекта, способствует конструктивному преодолению возникающих разногласий и конфликтов.</p> <p>УК-3.2. 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.</p> <p>УК-3.3. Предвидит результаты (последствия) как личных, так и коллективных действий.</p>

		<p>УК-3.4. Планирует командную работу, распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды. Организует обсуждение разных идей и мнений.</p>
Коммуникация	<p>УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</p>	<p>УК-4.1. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.)</p> <p>УК-4.2. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные.</p> <p>УК-4.3. Демонстрирует интегративные умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия</p>	<p>УК-5.1. Адекватно объясняет особенности поведения и мотивации людей различного социального и культурного происхождения в процессе взаимодействия с ними, опираясь на знания причин появления социальных обычаев и различий в поведении людей.</p> <p>УК-5.2. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	<p>УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки</p>	<p>УК-6.1. Определяет приоритеты своей деятельности, выстраивает и реализовывает траекторию саморазвития на основе мировоззренческих</p>

		<p>принципов.</p> <p>УК-6.2. Использует личностный потенциал в социальной среде для достижения поставленных целей.</p> <p>УК-6.3. Демонстрирует социальную ответственность за принимаемые решения, учитывает правовые и культурные аспекты, обеспечивать устойчивое развитие при ведении профессиональной и иной деятельности.</p> <p>УК-6.4. Оценивает свою деятельность, соотносит цели, способы и средства выполнения деятельности с её результатами.</p>
--	--	--

#### 4.1.2. **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
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	<p>ОПК-1.1. Представляет современную научную картину мира, выявляет естественнонаучную сущность проблемы проектирования, производства и использования в практической деятельности биотехнических систем</p> <p>ОПК-1.2. Формулирует задачи, направленные на проведение</p>



		исследований, проектирование и использование в практической деятельности биотехнических систем и медицинских изделий, определяет пути их решения и оценивает эффективность выбора
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	ОПК-2.1. Организует проведение научного исследования и разработку биотехнических систем и медицинских изделий  ОПК-2.2. Представляет и аргументированно защищает полученные результаты
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	ОПК-3.1. Осуществляет информационный поиск и использует новые знания в своей предметной области  ОПК-3.2. Предлагает новые идеи и подходы к решению инженерных задач с использованием информационных систем и технологий

### 4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
-----------	---------------------------	---	---	------------------------------

### 4.2. Рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Анализ научно-технической информации по разработке биотехнических систем и технологий, медицинских изделий	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением	ПК-1. способность к анализу состояния научно-технической проблемы, технического задания и постановке цели и задач проектирования биотехнических систем и медицинских изделий на основе подбора и изучения литературных и патентных источников.	ПК-1.1. Составляет план поиска научно-технической информации по разработке биотехнических систем и медицинских изделий.  ПК-1.2. Проводит поиск и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по разработке биотехнических систем и медицинских	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий

	технических средств.		изделий.  ПК-1.3. Представляет информацию в систематизированном виде, оформляет научно-технические отчеты.	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Моделирование информационных процессов, реализуемых в биотехнической системе, медицинских изделиях	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.	ПК-2. способность к построению математических моделей биотехнических систем и медицинских изделий и выбору метода их моделирования, разработке нового или выбор известного алгоритма решения задачи.	ПК-2.1. Формулирует постановку задачи и определяет набор параметров, с учётом которых должно быть проведено моделирование процессов, обусловленных применением биотехнических систем и медицинских изделий.  ПК-2.2. Определяет выходные параметры и функции разрабатываемых биотехнических систем и медицинских изделий на основе анализа физических процессов и явлений.  ПК-2.3. Разрабатывает математические модели функционирования биотехнических систем и	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий

			<p>медицинских изделий, основанных на использовании биофизических процессов и явлений.</p> <p>ПК-2.4. Проводит компьютерное моделирование функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>ПК-2.5. Проводит анализ полученных результатов моделирования работы биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
<p>Экспериментальные исследования для создания инновационных биотехнических систем и технологий, медицинских изделий, интеграции биотехнических систем</p>	<p>биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением</p>	<p>ПК-3. способность к выбору метода и разработке программ экспериментальных исследований, проведению медико-биологических исследований с использованием технических средств, выбору метода обработки результатов исследований.</p>	<p>ПК-3.1. Формирует задачи для выявления принципов и путей создания инновационных биотехнических систем и изделий.</p> <p>ПК-3.2. Подбирает технические средства, необходимые для проведения медико-биологических исследований.</p>	<p>26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий</p>

	технических средств.		<p>ПК-3.3. Разрабатывает методики медико-биологических исследований.</p> <p>ПК-3.4. Проводит медико-биологические исследования.</p> <p>ПК-3.5. Обрабатывает и анализирует результаты медико-биологических исследований.</p> <p>ПК-3.6. Составляет отчёт о проведённых исследованиях.</p>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский</b>				
Разработка новых инструментальных методов медицинской диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья, контроля и прогнозирования здоровья человека с использованием инновационных биотехнических систем и медицинских изделий	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики, лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.	ПК-4. способность к разработке структурных и функциональных схем инновационных биотехнических систем и медицинских изделий, определение их физических принципов действия, структур и медико-технических требований к системе и медицинскому изделию.	<p>ПК-4.1. Определяет перечень проблем в области разработки новых инструментальных методов и инновационных технических средств для биомедицинских исследований и решения задач практического здравоохранения.</p> <p>ПК-4.2. Осуществляет поиск технологий получения и обработки биомедицинской информации для проведения биомедицинских исследований и решения</p>	26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий

			<p>задач практического здравоохранения.</p> <p>ПК-4.3. Проводит сравнительный анализ функциональных возможностей и характеристик изделий-аналогов.</p> <p>ПК-4.4. Выявляет новые способы получения и обработки биомедицинской информации для повышения эффективности медико-биологических исследований и решения задач практического здравоохранения.</p> <p>ПК-4.5. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы функционирования биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	
<b>Тип задач профессиональной деятельности: производственно-технологический</b>				
Разработка новых технологий технического обслуживания биотехнических систем и	биотехнические системы, медицинские изделия для решения задач диагностики,	ПК-5. способность к оценке технологичности конструкторских решений, разработке технологических	ПК-5.1. Осуществляет поиск и анализ имеющихся технологий производства и технического обслуживания	40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и

<p>медицинских изделий</p>	<p>лечения, мониторинга состояния здоровья человека, медицинской реабилитации, технологии биомедицинских исследований с применением технических средств.</p>	<p>процессов сборки, юстировки, контроля качества производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	<p>биотехнических систем и медицинских изделий, разработка новых технологий.</p> <p>ПК-5.2. Формирует задачи для разработки новых технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.</p> <p>ПК-5.3. Разрабатывает и исследует новые способы и принципы создания инновационных технологий производства и технического обслуживания биотехнических систем и медицинских изделий.</p>	<p>сервиса</p>
----------------------------	--	---	--	----------------

## **Раздел 5. ПРИМЕРНАЯ СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОПОП**

### **5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы**

24 з.е.

### **5.2. Рекомендуемые типы практики**

В Блок 2 «Практика» входят учебная и производственная практики (далее вместе – практики)

Типы учебной практики:

- производственно-технологическая практика
- научно-исследовательская
- преддипломная

Типы производственной практики:

- проектно-конструкторская практика



### 5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график

#### Пояснительная записка

#### Примерный учебный план

12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

высшее образование - программы магистратуры

Индекс	Наименование	Формы промежуточной аттестации	Трудоемкость, з.е.	Примерное распределение по семестрам (триместрам)				Компетенции
				1-й	2-й	3-й	4-й	
<b>Б1</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>		60					
<b>Б1.Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 1</b>		24					
Б1.Б.Д1	Английский язык в профессиональной деятельности	зачет с оценкой	6	✓	✓	✓		УК-4.
Б1.Б.Д2	Проектирование биотехнических систем	экзамен	4			✓		ОПК-2. ОПК-3. ПК-1. ПК-4. ПК-5.
Б1.Б.Д3	Методы компьютерной обработки и анализа медико-	курсовая работа,	4	✓				ОПК-2.

	биологических данных	экзамен					ОПК-3. ПК-2. ПК-3.
Б1.Б.Д4	Социальные коммуникации в профессиональной среде	зачет с оценкой	2	✓			УК-4. УК-5.
Б1.Б.Д5	Современные проблемы биомедицинской инженерии	зачет с оценкой	3	✓			УК-2. УК-3. ПК-1.
Б1.Б.Д6	Методология и логика научных исследований	зачет с оценкой	2		✓		УК-1. УК-6. ОПК-1.
Б1.Б.Д7	Организация научных исследований	экзамен	3			✓	ОПК-1. ПК-1.
<b>Б1.В</b>	<b><i>Часть Блока 1, формируемая участниками образовательных отношений</i></b>		36				
Б1.В.Д1	Расчет и проектирование электронных систем	экзамен	4	✓			ПК-4. ПК-5.
Б1.В.Д2	Автоматизация биомедицинских исследований	экзамен	3	✓			ПК-2. ПК-3.
Б1.В.Д3	Моделирование биотехнических систем	экзамен	3	✓			ПК-2. ПК-3.
Б1.В.Д4	Технологии реабилитации с применением технических средств	курсовая работа, экзамен	4		✓		ОПК-3. ПК-4. ПК-5.
Б1.В.Д5	Техническое обслуживание медицинской техники	экзамен	3			✓	ПК-5. ПК-4.
Б1.В.Д6	Информационные системы в медицинской реабилитации	экзамен	4		✓		ОПК-3. ПК-1. ПК-2.

							ПК-3.
Б1.В.Д7	Биомеханическое моделирование объектов протезирования	зачет с оценкой	4		✓		ПК-1. ПК-2. ПК-3.
Б1.В.Д8	Междисциплинарный проект	зачет с оценкой	3			✓	ОПК-2. ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5.
Б1.В.Э1	Дисциплина по выбору №1	экзамен	4		✓		ПК-3. ПК-4.
Б1.В.Э1. Д1	Сети и базы данных						
Б1.В.Э1. Д2	Специальные вопросы проектирования безопасной техники						
Б1.В.Э2	Дисциплина по выбору №2	зачет с оценкой	4		✓		ПК-1. УК-2. ОПК-1.
Б1.В.Э2. Д1	Основы маркетинга на предприятиях медико-технического профиля						
Б1.В.Э2. Д2	Основы медико-технического менеджмента						
<b>Б2</b>	<b>Блок 2 «Практика»</b>		54				
<b>Б2.Б</b>	<b>Обязательная часть Блока 2</b>		54				
Б2.Б.1	проектно-конструкторская практика	зачет с оценкой	6			✓	УК-3.

								ОПК-2. ОПК-3. ПК-1. ПК-4. ПК-5.
Б2.Б.У1	научно-исследовательская	зачет с оценкой	42	✓	✓	✓	✓	ОПК-1. ОПК-2. ОПК-3. ПК-1. ПК-2. ПК-3.
Б2.Б.У2	преддипломная	зачет с оценкой	6				✓	ПК-1. ПК-2. ПК-3. ПК-4. ПК-5. ОПК-3. ОПК-2.
<b>Б2.В</b>	<b><i>Часть Блока 2, формируемая участниками образовательных отношений</i></b>		0					
<b>Б3</b>	<b>Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»</b>		6					
Б3.ГИА 1	подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (если Организация включила государственный экзамен в состав государственной итоговой аттестации)		0					
Б3.ГИА 2	подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы		6				✓	
	<b>ВСЕГО</b>		120					





#### 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Индекс	Наименование и краткое содержание дисциплины (модулей) и практик	Компетенции	Объем, з.е.
Б1.Б.Д1	<p>Английский язык в профессиональной деятельности</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: общенаучную и терминологическую лексику, грамматические и лексические нормы английского языка;</p> <p>уметь: письменно и устно переводить оригинальные тексты по своей специальности, пользуясь навыками переводческих трансформаций; писать структурированные тексты;</p> <p>владеть: представлениями об основах аннотирования и реферирования оригинальной литературы, о коммуникативных технологиях построения речи (монолог, диалог) на английском языке.</p>	УК-4	6
Б1.Б.Д2	<p>Проектирование биотехнических систем</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные принципы системного подхода, на которых базируется анализ и синтез биотехнических систем; классификацию и структуры биотехнических систем и технологий различного типа; каналы взаимодействия технических и биологических элементов; примеры реализации биотехнических систем и технологий оценки, контроля и управления состоянием и поведением живых организмов;</p> <p>уметь: применять принципы системного подхода для анализа и синтеза биотехнических систем и технологий; разрабатывать структуры биотехнических систем различного типа и требования к техническим и биологическим элементам; разрабатывать структуру медицинских диагностических, исследовательских и информационных комплексов и оптимизировать состав их элементов;</p>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-5	4

	<p>владеть: методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса; методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем.</p>		
Б1.Б.Д3	<p>Методы компьютерной обработки и анализа медико-биологических данных</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные компьютерные технологии, применяемые в экспериментальных биомедицинских исследованиях; аппаратные и программные средства, необходимые исследователю для сбора, хранения, поиска, обработки и анализа биомедицинской и экологической информации при проведении экспериментов;</p> <p>уметь: применять полученные знания в исследовательских работах, связанных с проведением биомедицинских экспериментов, созданием информационного и программно-алгоритмического обеспечения автоматизированных компьютерных систем и комплексов биомедицинского назначения; пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний;</p> <p>Владеть: компьютерными технологиями обработки и анализа медико-биологических данных, подготовки отчетных материалов и средствами электронных коммуникаций.</p>	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3	4
Б1.Б.Д4	<p>Социальные коммуникации в профессиональной среде</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: структурные и процессуальные характеристики социальных коммуникаций; основные факторы, определяющие восприятие и понимание людьми друг друга; стилевые характеристики межличностного взаимодействия.</p> <p>уметь: устанавливать контакт с партнерами; осуществлять анализ коммуникативной ситуации; организовывать конструктивное взаимодействие в условиях социальной неопределенности или возникающих противоречий.</p> <p>владеть: навыками работы в команде; навыками межличностного взаимодействия; навыками использования основных положений социальной психологии в проблемных профессиональных</p>	УК-4, УК-5	2



	ситуациях.		
Б1.Б.Д5	<p>Современные проблемы биомедицинской инженерии</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской инженерии; предметные области использования достижений биомедицинской инженерии;</p> <p>уметь: анализировать основные тенденции в развитии биомедицинской инженерии, выявлять ее перспективные направления и возможности практического применения; применять методы экспертного опроса для определения инновационных направлений ее развития; формулировать задачи инженерной реализации перспективных направлений развития биомедицинской инженерии;</p> <p>владеть: принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда»; современными методами научно-технического прогнозирования развития предметных областей науки и техники; методами анализа влияния природных и эколого-физиологических факторов на экологию человека.</p>	УК-2, УК-3, ПК-1	3
Б1.Б.Д6	<p>Методология и логика научных исследований</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные логические методы и приемы научного исследования;</p> <p>уметь: осуществлять методологическое обоснование научного исследования; осваивать и применять современные методы научных исследований для формирования суждений и выводов по соответствующим проблемам в области</p>	УК-1, УК-6, ОПК-1	2

	<p>биомедицинской инженерии;</p> <p>владеть: навыками логико-методологического анализа научного исследования и его результатов.</p>		
Б1.Б.Д7	<p>Организация научных исследований</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные проблемы современной практики научных исследований в профессиональной области; нормативную и методическую базу исследований в профессиональной области.</p> <p>уметь: выявлять проблему и определять гипотезу исследования; обосновать актуальность, теоретическую и практическую значимость избранной темы исследования; составить программу исследования и организовать исследовательский процесс; ориентироваться в основных подходах и методах исследования в профессиональной области; структурировать научно-техническую, нормативную и методическую информацию.</p> <p>владеть: навыками организации и проведения научных исследований в профессиональной области; оценки достоверности и качества результатов научных исследований; презентации и аргументированной защиты результатов научных исследований.</p>	ОПК-1, ПК-1	3
Б1.В.Д1	<p>Расчет и проектирование электронных систем</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные принципы системного подхода, методологии расчёта и проектирования биомедицинских электронных систем с использованием современной комплектующей базы, принципы их аппаратной и программной организации;</p> <p>уметь: применять свои знания для интегрирования теории и практики проектирования; разбираться в новых для себя предметных областях, в пределах которых предполагается работа проектируемой системы; понимать специфику проектирования в условиях противоречивых ограничений и широко использовать вспомогательные инструментальные средства; обрабатывать, анализировать и применять результаты исследования и расчёта</p>	ПК-4, ПК-5	4

	<p>посредством современных компьютерных технологий на основе руководящих технических материалов, стандартов и известных подходов;</p> <p>владеть: навыками использования фундаментальных основ современной прикладной науки и современной материально-производственной базы в разрабатываемом продукте, включающих необходимость учёта широкого перечня задач, связанных с исследованиями, проектированием, испытаниями, производством и сопровождением при эксплуатации устройств, изделий и приборов медицинского назначения.</p>		
Б1.В.Д 2	<p>Автоматизация биомедицинских исследований</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: современное состояние уровня и направления развития инновационных технологий применительно к автоматизированным медицинским системам и комплексам; принципы автоматизации типовых операций при биомедицинских исследованиях;</p> <p>уметь: производить обоснованный выбор необходимых технических средств; предлагать варианты рациональных схем и использовать необходимые технологические средства на множестве инновационных технологий при решении конкретной проблемы автоматизации биомедицинских исследований;</p> <p>владеть: представлениями о физических принципах организации биосистем, биофизических основах функционирования клеток и клеточных структур, тканей, органов и систем организма, особенностях реализации автоматизированных аналитических и физиологических исследований.</p>	ПК-2, ПК-3	3
Б1.В.Д 3	<p>Моделирование биотехнических систем</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p>	ПК-2, ПК-3	3

	<p>знать: особенности биологических объектов моделирования и методики экспериментальной оценки их свойств; классификацию моделей по свойствам, используемому аппарату их синтеза, специфике моделируемого объекта; методы синтеза и исследования моделей;</p> <p>уметь: адекватно ставить задачи исследования и оптимизации; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы; выбирать класс модели и оптимизировать ее структуру в зависимости от поставленной задачи, свойств моделируемого объекта и условий проведения; выбирать адекватные методы исследования; принимать адекватные решения по результатам исследования моделей.</p> <p>владеть: методами расчета параметров и основных характеристик моделей любого из рассмотренных классов; практическими навыками работы с программными пакетами математического моделирования.</p>		
Б1.В.Д 4	<p>Технологии реабилитации с применением технических средств</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: современные технологии, используемые при реабилитации людей с нарушениями опорно-двигательной, сердечно-сосудистой, нервной, иммунной и эндокринной систем, системы дыхания, адаптации и саморегуляции, а также основные принципы построения таких систем;</p> <p>уметь: разрабатывать структурные схемы систем реабилитации, их методическое, информационное, инструментальное обеспечения, использовать технологии и системы реабилитации в практической деятельности;</p> <p>владеть: фундаментальными основами изучаемой прикладной науки, тенденциями развития технических средств реабилитации людей.</p>	ОПК-3, ПК-4, ПК-5	4
Б1.В.Д 5	<p>Техническое обслуживание медицинской техники</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные технологические процессы обслуживания медицинской техники; правовые основы поверки и</p>	ПК-5, ПК-4	3

	<p>калибровки медицинской техники; основные приемы ремонта и регулировки медицинской аппаратуры;</p> <p>уметь: организовывать процесс обслуживания медицинской техники; организовывать процесс ремонта медицинской техники; составлять графики и заявки на поверку и калибровку медицинской аппаратуры; правильно вести документацию по обслуживанию медицинской техники;</p> <p>владеть: навыками по поверке, калибровке и сертификации медицинской техники.</p>		
Б1.В.Д 6	<p>Информационные системы в медицинской реабилитации</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: современное состояние уровня и направления развития инновационных технологий применительно к информационным системам в медицинской реабилитации; принципы автоматизации типовых операций в медицинской реабилитации; фундаментальные основы изучаемой прикладной науки, тенденции развития медицинских информационных систем в реабилитации.</p> <p>уметь: производить обоснованный выбор необходимых технологических решений на множестве инновационных технологий при решении конкретной проблемы создания медицинских информационных систем в реабилитации; предлагать варианты рациональных решений и использовать необходимые технологические средства автоматизации;</p> <p>владеть: представлением о физических принципах организации биосистем, особенностях лабораторных и физиологических исследований, а также диагностических алгоритмах и системах реабилитации.</p>	ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3	4
Б1.В.Д 7	<p>Биомеханическое моделирование объектов протезирования</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: теоретические основы математического моделирования объектов протезирования; теоретические основы физического моделирования объектов протезирования;</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3	4

	<p>уметь: строить статические, кинематические и динамические математические модели органов протезирования человеческого организма с использованием пакетов прикладных программ;</p> <p>владеть: навыками использования пакетов прикладных программ математического моделирования.</p>		
Б1.В.Д 8	<p>Междисциплинарный проект</p> <p>Целью освоения междисциплинарного проекта является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: методы проектирования и разработки элементов уровней обеспечения (информационного, методического, программно-алгоритмического, метрологического и аппаратного) соответствующего вида биотехнических систем медицинского назначения;</p> <p>уметь: проводить обзор и обоснование выбора путей решения поставленной задачи на основе знаний, полученных в смежных областях науки и техники;</p> <p>владеть: навыками практического применения знаний и умений, полученных в смежных дисциплинах, для анализа (синтеза) предложенных решений.</p>	ОПК-2, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5	3
Б1.В.Э 1.Д1	<p>Сети и базы данных</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: современные методы передачи информации; основные топологии локальных вычислительных сетей; методы адресации в вычислительных сетях; основные сетевые операционные системы, используемые в локальных вычислительных сетях; основные этапы работ в процессе создания баз данных; основные средства проектирования и реализации баз данных;</p>		

	<p>уметь: решать практические задачи по разработке баз данных для построения автоматизированных систем обработки информации и управления для биомедицинских исследований; проектировать локальные вычислительные сети;</p> <p>владеть: основными стандартами и протоколами передачи информации, применяемыми в биомедицинской инженерии.</p>		
<p>Б1.В.Э 1.Д2</p>	<p>Специальные вопросы проектирования безопасной техники</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные проблемы предметной области биотехнических систем и технологий, методы и средства их решения; объём и методы обязательных испытаний при разработке устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения; основные принципы обеспечения безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения по показателям электробезопасности, пожарной безопасности и электромагнитной совместимости; организационные и технические защитные мероприятия; нормативные документы по обеспечению комплексной безопасности устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения.</p> <p>уметь: использовать результаты освоения фундаментальных и прикладных дисциплин магистерской программы для решения задач в сфере медицинского приборостроения; проводить анализ условий безопасности, оценивать соответствие разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения и технической документации государственным стандартам и другим нормативным документам в части требований обеспечения безопасности; осуществлять выбор средств и методов обеспечения безопасности эксплуатации устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения на этапе их проектирования; проводить испытания образцов устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения на соответствие условиям безопасности на этапах разработки, производства и эксплуатации; обеспечивать безопасность проведения испытаний устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения.</p>		

	<p>владеть: навыками решения научно-исследовательских, проектных и технологических задач с использованием информационных технологий; принципами нормирования опасных и вредных факторов, связанных с эксплуатацией устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, и защиты от их воздействия; техническими средствами обеспечения испытаний; основами предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с эксплуатацией устройств, приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения.</p>		
<p>Б1.В.Э 2.Д1</p>	<p>Основы маркетинга на предприятиях медико-технического профиля</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: основные положения концепции маркетинга; особенности медицинской техники как специфической категории промышленных товаров; основные положения государственного регулирования деятельности в сфере обращения медицинской техники;</p> <p>уметь: анализировать основные законодательные акты в сфере обращения медицинской техники; определять технический уровень медицинской техники и готовить предложения по закупке и оснащению лечебно-профилактических учреждений современной медицинской техникой; составлять бизнес-план по организации фирмы медико-технического профиля, выведению новинки медицинской техники на рынок, модернизации изделия медицинской техники;</p> <p>владеть: представлениями об основных вопросах международного маркетинга;</p>		
<p>Б1.В.Э 2.Д2</p>	<p>Основы медико-технического менеджмента</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: особенности и функции медико-технического менеджмента; основные требования к менеджеру, занимающемуся вопросами технического обслуживания медицинской техники; менеджмент в медико-техническом обеспечении лечебно-профилактических учреждений здравоохранения; важнейшие элементы</p>		



	<p>международного медико-технического менеджмента;</p> <p>уметь: анализировать основные законодательные акты в сфере обращения медицинской техники; заниматься стратегическим менеджментом, вести перспективное и текущее планирование в области медико-технического обеспечения; определять технический уровень медицинской техники и готовить предложения по закупке и оснащению лечебно-профилактических учреждений современной медицинской техникой; применять на практике основные положения нормативных документов в сфере технического обслуживания медицинской техники;</p> <p>владеть: представлениями о различных стилях управления, о структуре процесса принятия и реализации решений, о методах управления конфликтной ситуацией, о критериях медико-технического оснащения лечебно-профилактических учреждений разного уровня, об основных положениях стандартов в области создания систем качества услуг.</p>		
Б2.Б.1	<p>проектно-конструкторская практика</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: виды профессиональной деятельности; структуру организации (места прохождения практики), содержание и виды работ, выполняемые проекты, опыт внедрения разработок, основы деловой этики и профессионального стиля поведения; технику безопасности, принципы и приемы обеспечения энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности, менеджмента качества и маркетинга; жизненный цикл продукта профессиональной деятельности; взаимосвязи подразделений, занимающихся решением профессиональных задач;</p> <p>уметь: производить поиск информации по заданной тематике; анализировать и критически оценивать результаты профессиональной деятельности; решать конкретные профессиональные задачи; эффективно взаимодействовать со специалистами в профессиональной, смежной и иных областях деятельности; моделировать, выполнять синтез, анализ, оптимизацию, конструирование, технологические расчеты, контрольно-измерительные процедуры, технико-экономическое обоснование; обрабатывать экспериментальные результаты; формировать</p>	УК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-4, ПК-5	6

	<p>технические отчеты;</p> <p>владеть: навыками практической профессиональной деятельности; выполнения работ на рабочих местах, оснащенных современной технологической базой; эффективного применения теоретических знаний и умений в практической деятельности.</p>		
Б2.Б.У1	<p>научно-исследовательская</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p> <p>знать: методы сбора, обработки и систематизации научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбора методик и средств решения сформулированных задач, подготовки заданий для исполнителей по разработке медицинских систем, приборов и комплексов; принципы разработки рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовки отдельных заданий для исполнителей; методы сбора и систематизации материалов для магистерской диссертации;</p> <p>уметь: выполнять исследования и обрабатывать их результаты с использованием стандартных программных средств; осуществлять подготовку научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов; составлять обзоры и оформлять публикации по результатам проведенных исследований; разрабатывать программно-алгоритмическое обеспечение медицинских информационных систем; организовывать и проводить научно-исследовательские работы в области биомедицинской инженерии;</p> <p>владеть: принципами разработки физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей исследуемых объектов и процессов, методами проведения оценки степени их адекватности; практическими навыками по организации и участию в проведении экспериментов, сборе, обработке, систематизации и анализе результатов исследований;</p>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-2, ПК-3	42
Б2.Б.У2	<p>преддипломная</p> <p>Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов обучения:</p>	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ОПК-3,	6

<p>знать: требования ГОСТ к структуре и оформлению научно-технических отчетов, магистерских диссертаций, графического материала, чертежей, библиографических списков, рефератов; рекомендации по оформлению компьютерных презентаций; правила подготовки и эффективного представления научных докладов; требования систем проверки некорректного заимствования (проверки на антиплагиат);</p> <p>уметь: обосновывать актуальность, новизну и практическую значимость выполняемой работы и предложенных решений; анализировать и систематизировать результаты профессиональной деятельности; логически последовательно излагать материал; обрабатывать и наглядно представлять экспериментальные результаты; оформлять графический материал; формировать научно-технические отчеты; эффективно работать в современных текстовых и графических редакторах;</p> <p>владеть: навыками эффективной демонстрации полученных теоретических знаний и умений и презентации и аргументированной защиты результатов профессиональной деятельности.</p>	ОПК-2	
---	-------	--

## **5.5. Рекомендации по разработке фондов оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплинам (модулям) и практикам**

5.5.1. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике является структурным элементом рабочей программы дисциплины (модуля) или практики и предназначен для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью обучающихся, а также для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

5.5.2. Разработка ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике базируется на следующих документах ОПОП ВО:

- общая характеристика, определяющая компетенции выпускников;
- учебный план, включающий дисциплины (модули), практики, ГИА для формирования данных компетенций;
- рабочая программа дисциплины (модуля) или практики.

5.5.3. Разработка ФОС осуществляется, как правило, составителем (составителями) рабочей программы. Разработку рабочей программы дисциплины (модуля) или практики и соответствующего ФОС целесообразно проводить одновременно.

5.5.4. В процессе разработки ФОС можно выделить следующие этапы:

- подготовительный;
- основной.

- Подготовительный этап предполагает проведение разработчиком(-ами) анализа вклада дисциплины (модуля) или практики в подготовку выпускника ОПОП ВО для обеспечения ее взаимосвязи с другими дисциплинами (модулями), практиками учебного плана и построения учебного процесса в соответствии с логикой формирования компетенций обучающихся.

- Результатом подготовительного этапа должна стать формулировка (идентификация) разработчиком требований к результатам обучения по дисциплине (модулю) или практике, ранжирование их по значимости.

5.5.5 Разработчику(-ам) ФОС перед началом работы рекомендуется выполнить следующие шаги:

1) Выявление дисциплин (модулей), практик из учебного плана ОПОП ВО, реализующих ту же компетенцию.

2) Установление порядка изучения обучающимися дисциплин (модулей), практик, реализующих одну компетенцию:

- в хронологическом порядке (в разных семестрах);
- одновременно (в одном или нескольких семестрах).

3) Согласование с разработчиками дисциплин (модулей), практик, реализующих одну компетенцию, траекторию ее развития в рамках ОПОП ВО и примерное содержание дисциплин (модулей), практик.

Целесообразно, чтобы результаты обучения по каждой такой дисциплине (модулю), практике отражали этапы формирования компетенции и уровни ее освоения, обеспечивая последовательный «прирост» знаний, умений, навыков, опыта деятельности обучающегося по мере освоения ОПОП ВО.

Проведенный анализ служит основанием для выполнения разработчиком(-ами) следующего шага подготовительного этапа:

4) Формулирование результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

Понимание того, что должен уметь демонстрировать обучающийся по итогам изучения дисциплины (модуля) или практики является отправной точкой разворачивания логики разработки ФОС.

- Основной этап разработки ФОС по дисциплине (модулю) или практике состоит в формировании структуры и содержания оценочных средств, проверке их на соответствие целям оценивания.

- ФОС рабочей программы дисциплины (модуля) или практики должен включать оценочные средства по каждому разделу дисциплины (модуля) или практики, обеспечивающих контроль освоения конкретных элементов учебного материала, получение объективных и достоверных результатов при проведении контроля.

- По мере освоения обучающимся содержания дисциплины (модуля) или практики оценочные средства должны усложняться (от оценочных средств, направленных на проверку знаний к оценочным средствам на проверку владения навыком, методом, способом, технологией и пр.).

- При выборе оценочных средств необходимо учитывать:

- специфику проверяемой компетенции (общекультурная, общепрофессиональная, профессиональная, профессионально-специализированная);

- предметную направленность дисциплины (модуля) или практики;

- этап и уровень формирования компетенции:

по мере освоения обучающимся ОПОП ВО оценочные средства должны приобретать более комплексный характер, особенно в случае формирования

одной компетенции разными дисциплинами (модулями), практиками в один промежуток учебного времени (один или несколько семестров).

- Оценочные средства должны выступать продолжением применяемых в преподавании дисциплины (модуля) или практики технологий обучения (образовательных технологий), позволяя обучающимся осознавать свои достижения и пробелы в знаниях, умениях, навыках, опыте деятельности, преподавателю – корректировать учебный процесс.

5.5.6. При выборе или разработке технологий обучения преподаватель должен четко представлять, каким образом они способствуют овладению обучающимися данной компетенцией.

5.5.7. По мере освоения содержания дисциплины (модуля) или практики и ОПОП в целом применяемые технологии обучения должны изменяться в сторону увеличения самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся (см. таблицу 1):

Таблица 1

### Применение технологий обучения

в ходе реализации образовательной программы

№ п/п	Тип технологий обучения	Характеристика	Примеры оценочных средств
1.	Традиционные	Направлены на оценку преимущественно знаний обучающихся, на возможность воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты	Опрос (устный, письменный), письменное задание, задача, реферат, контрольная работа, устный зачет и др.
2.	Активные	Направлены на оценку способности обучающихся	Лабораторная, расчетно-графическая работа, имитационное упражнение и

		решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	др.
3.	Интерактивные	Направлены на оценку готовности обучающихся решать усложненные задачи на основе приобретенных знаний, умений и навыков с их применением в нетипичных ситуациях	Мозговой штурм, деловая игра, кейс, тренинг, компьютерная симуляция и др.

5.5.8. Выбор технологий (методов, форм) обучения и соответствующих им оценочных средств зависит от:

- компонентов компетенций, которые необходимо проверить:

для проверки знаний могут применяться оценочные средства, характерные для традиционных технологий обучения (например, опрос, тест и т.д.);

для проверки умений, владения навыками применяемые оценочные средства должны отличаться проблемно-деятельностным, интегративным (междисциплинарным) характером, актуализировать в заданиях содержание профессиональной деятельности (например, кейс, деловая игра, метод проектов и др.);

- содержания обучения:

теоретическое обучение, как правило, предполагает применение традиционных технологий (форм, методов) обучения и соответствующих оценочных средств;

практическое обучение (необходимость формирования опыта деятельности, межличностного взаимодействия, работы в команде)



предполагает преимущественное применение оценочных средств, характерных для активных, интерактивных технологий (форм, методов) обучения.

- В ФОС по дисциплине (модулю) уровней бакалавриата и магистратуры рекомендуется включать комплекты тестов разного уровня сложности, разработанных на основе принципов оценивания: валидности, определенности, однозначности, надежности.

- Сложность теста определяется типом задания:

- выбор одного или нескольких варианта(-ов) ответа из предложенного множества (закрытая форма задания);

- установление соответствия или правильной последовательности (закрытая форма задания);

- установление пропущенного ключевого слова (открытая форма задания);

- графическая форма тестового задания (открытая форма задания);

- тесты действия (открытая форма задания).

- Разработчик(-и) оценочных средств должны включать в их состав как простые, так и сложные задания:

- простые задания (выполняются в одно или два действия): тестовые задания с выбором ответа, на установление соответствия, правильной последовательности в закрытой форме; ситуационные задачи с коротким ответом или простым действием; задания по воспроизведению текста, решения или действия и т.д.;

- сложные (комплексные) задания (требуют многоходовых решений как в типичной, так и в нетипичной ситуации): задания в открытой форме,

требующие поэтапного решения и развернутого ответа, в том числе тестовые; задания на индивидуальное или коллективное выполнение проектов, практических действий на тренажерах и т.д.

Предъявляемые задания должны соответствовать требованиям валидности, определенности, однозначности, надежности.

- По каждому оценочному средству должны быть приведены материалы, обеспечивающие оценку результатов контроля:

- критерии оценивания этапов формирования компетенции (части компетенции) – формулируются к каждому разделу дисциплины (модуля) или практики и определяет выбор средства для оценки результатов его освоения;

- шкала оценивания и критерии оценки – определяются характером и сложностью выбранного оценочного средства; по мере усложнения оценочного средства возможно как увеличение количества критериев, так и изменение их характера (они могут укрупняться).

- ФОС для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике (см. Приложение 1, 2) включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения

основной профессиональной образовательной программы высшего образования;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

- Раздел 1 «Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования» разрабатывается в соответствии с перечнем планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

5.5.9. Планируемые результаты обучения в виде кода компетенции дублируются из рабочей программы (дисциплины) или практики и соотносятся с общей характеристикой ОПОП ВО.

5.5.10. Этап учебной дисциплины (модуля) или практики в формировании компетенций определяется в соответствии с семестром изучения дисциплины (модуля) или проведения практики на основе учебного плана ОПОП ВО.

5.5.11. Дисциплины (модули), практики, ГИА, реализующие те же компетенции, что и дисциплина (модуль) или практика, по которой разрабатывается ФОС, определяются на основе общей характеристики, семестр их изучения – по учебному плану.

5.5.12. Этапы формирования компетенций указываются в форме таблицы:

- При разработке раздела «Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания» необходимо учитывать следующее:

- показатели оценивания компетенций соответствуют содержанию категорий «Знать», «Уметь», «Владеть» по дисциплине (модулю) или практике;
- порядок описания критериев оценивания компетенций и шкал оценивания определяется спецификой раздела дисциплины (модуля) или практики, по которой разрабатывается ФОС (см. таблицу 3):

Таблица 3

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

<b>Наименование колонки</b>	<b>Порядок заполнения</b>
Наименование раздела дисциплины (модуля)	Необходимо скопировать названия разделов дисциплины (модуля) или практики в порядке следования из рабочей программы дисциплины (модуля) или практики (раздел 3 «Структура и содержание дисциплины»)
Компетенции (части компетенций)	Необходимо определить, какую(-ие) компетенцию(-и) развивает конкретный раздел дисциплины (модуля) или практики.  Компетенция (ее часть) указывается в виде кода компетенции
Критерии оценивания	Необходимо указать критерии формирования компетенции обучающихся каждого раздела дисциплины (модуля) или практики.  Критерии формулируются на базе показателей «Знать», «Уметь», «Владеть» по дисциплине (модулю) или практике и направлены на их уточнение и конкретизацию в контексте того, что должен получить и (или) уметь продемонстрировать обучающийся после освоения того или иного раздела дисциплины (модуля) или практики
Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Необходимо указать вид задания (оценочное средство), соответствующее тематике разделов учебной дисциплины (модуля) или практики, по результатам выполнения

Наименование колонки	Порядок заполнения
	которого можно составить суждение об освоении обучающимися их содержания
Форма контроля	<p>Указывается форма промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины (модуля) – экзамен, дифференцированный зачет, зачет; по итогам прохождения практики – дифференцированный зачет.</p> <p><i>Если в форме отчетности используется курсовой проект (работа), то он(а) описывается как оценочное средство <b>текущего</b> контроля</i></p>
Оценочные средства промежуточной аттестации	Необходимо указать задание (оценочное средство), которое обучающиеся должны выполнить в ходе промежуточной аттестации
Шкала оценивания	Необходимо указать тип шкалы, определяющей важные компоненты оцениваемой работы обучающихся

- В разделе «Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования» приводится описание разработанных типовых заданий с соответствующей шкалой оценивания.

- В разделе «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций» описываются процедуры контроля результатов обучения по дисциплине (модулю) или практике.

5.5.13. Методические материалы могут включать описание условий применения в ходе обучения оценочных средств и предполагают ответы на следующие основные вопросы:

- когда проводится оценивание;
- кто проводит оценивание;
- как предъявляются задания;
- кто собирает и обрабатывает материалы; кто и когда предъявляет результаты оценивания и т.п.

## **5.6. Рекомендации по разработке программы государственной итоговой аттестации**

5.6.1. Фонд оценочных средств для ГИА предназначен для оценки выполнения обучающимися выпускной квалификационной работы и по решению образовательной организации сдаче государственного экзамена.

5.6.2. Разработка ФОС для ГИА базируется на следующих документах:

- общая характеристика ОПОП ВО;
- Положение о выпускных квалификационных работах;
- Регламент работы государственной экзаменационной комиссии при проведении ГИА.

5.6.3. ФОС для ГИА включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП ВО;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания;
- типовые материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП ВО;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

5.6.4. Раздел ОПОП «Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП ВО» разрабатывается вузом в соответствии с требованиями ФГОСЗ++ и с учетом ПООП по направлению подготовки бакалавра, магистра, по направлению подготовки специалиста.

5.6.5. Результаты освоения ОПОП ВО в виде кода компетенции дублируются из общей характеристики ОПОП ВО.

5.6.6. В разделе ОПОП «Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания» приводится описание показателей освоения обучающимися ОПОП ВО в соответствии с реализуемыми в рамках ГИА универсальными, общепрофессиональными, профессиональными.

Показатели описываются исходя из того, что должен продемонстрировать обучающийся при подготовке и защите ВКР с помощью категорий «Знать», «Уметь», «Владеть»:

5.6.7. В разделе ОПОП «Типовые материалы, необходимые для оценки результатов освоения ОПОП ВО» приводится описание оценочных средств и материалов, с помощью которых осуществляется процедура государственной итоговой аттестации:

- задание на ВКР;
- предзащита ВКР;
- отзыв руководителя о ВКР;
- отзыв рецензента о ВКР (за исключением программ бакалавриата);
- защита ВКР.

5.6.8. В разделе «Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы» приводится описание требований к процедурам предзащиты и подготовки к защите ВКР на выпускающей кафедре.



## **Раздел 6. ПРИМЕРНЫЕ УСЛОВИЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ОПОП**

Требования к условиям реализации программы магистратуры

6.1. Требования к условиям реализации программы магистратуры включают в себя общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы магистратуры, а также требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

6.2. Общесистемные требования к реализации программы магистратуры.

6.2.1. Организация должна располагать на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы магистратуры по Блоку 1 «Дисциплины (модули)» и Блоку 3 «Государственная итоговая аттестация» в соответствии с учебным планом.

6.2.2. Каждый обучающийся в течение всего периода обучения должен быть обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Организации из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), как на территории Организации, так и вне ее. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций. Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), 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. В случае реализации программы магистратуры с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий электронная информационно-образовательная среда Организации должна дополнительно обеспечивать: фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы магистратуры; проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий; взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

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

6.2.3. При реализации программы магистратуры в сетевой форме требования к реализации программы магистратуры должны обеспечиваться совокупностью ресурсов материально-технического и учебно-методического обеспечения, предоставляемого организациями,

участвующими в реализации программы магистратуры в сетевой форме.

6.2.4. Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников Организации за период реализации программы магистратуры в расчете на 100 научно-педагогических работников (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям) должно составлять 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.

6.3. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы магистратуры.

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

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации. Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

6.3.2. Организация должна быть обеспечена 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).

6.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий,

указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

6.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

6.3.5. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ должны быть обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6.4. Требования к кадровым условиям реализации программы магистратуры.

6.4.1. Реализация программы магистратуры обеспечивается педагогическими работниками Организации, а также лицами, привлекаемыми Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях.

6.4.2. Квалификация педагогических работников Организации должна отвечать квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональных стандартах (при наличии).

6.4.3. Не менее 70 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны вести научную, учебно-методическую и (или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемой дисциплины (модуля).

6.4.4. Не менее 5 процентов численности педагогических работников Организации, участвующих в реализации программы магистратуры, и лиц, привлекаемых Организацией к реализации программы магистратуры на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны являться 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).

6.4.5. Не менее 60 процентов численности педагогических работников Организации и лиц, привлекаемых к образовательной деятельности Организации на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), должны иметь 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).

6.4.6. Общее руководство научным содержанием программы магистратуры должно осуществляться научно-педагогическим работником Организации, имеющим ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), осуществляющим самостоятельные научно-исследовательские (творческие) проекты (участвующим в осуществлении таких проектов) по направлению подготовки, имеющим ежегодные публикации по результатам указанной научно-исследовательской (творческой) 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.

6.5. Требования к финансовым условиям реализации программы магистратуры.

6.5.1. Финансовое обеспечение реализации программы магистратуры должно осуществляться в объеме не ниже значений базовых нормативов затрат на оказание государственных услуг по реализации образовательных программ высшего образования – программ магистратуры и значений корректирующих коэффициентов к базовым нормативам затрат, определяемых Министерством образования и науки Российской Федерации .

6.6. Требования к применяемым механизмам оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры.

6.6.1. Качество образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры определяется в рамках системы внутренней оценки, а также системы внешней оценки, в которой Организация принимает участие на добровольной основе.

6.6.2. В целях совершенствования программы магистратуры Организация при проведении регулярной внутренней оценки качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры привлекает работодателей и (или) их объединения, иных юридических и (или) физических лиц, включая педагогических работников Организации.

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

6.6.3. Внешняя оценка качества образовательной деятельности по

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

6.6.4. Внешняя оценка качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе магистратуры 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.

## Раздел 7. СПИСОК РАЗРАБОТЧИКОВ ПООП

№ п.п.	ФИО	Должность
1	Юлдашев Зафар Мухамедович	заведующий кафедры Биотехнических систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), д.т.н, профессор
2	Болсунов Константин Николаевич	заместитель декана факультета Информационно-измерительных и биотехнических систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), к.т.н, доцент



## Приложение 1

### Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование области профессиональной деятельности. Наименование профессионального стандарта
26. Химическое, химико-технологическое производство		
1.	26.014	Профессиональный стандарт «Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 1157н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40864)
40. Сквозные виды профессиональной деятельности		
2.	40.053	Профессиональный стандарт «Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 г. № 864н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 ноября 2014 г., регистрационный № 34867)

## Приложение 2

### Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ Магистратура по направлению подготовки (специальности) 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень(подуровень) квалификации
40.053 Специалист по организации постпродажного обслуживания и сервиса	С	Организация и управление процессами постпродажного обслуживания и сервиса на уровне крупного промышленной организации	7	Организация процессов анализа логистической поддержки жизненного цикла промышленной продукции	С/01.7	7
				Планирование технического обслуживания и ремонта промышленной продукции	С/02.7	7
				Управление интегрированными процедурами материально-технического обеспечения промышленной	С/03.7	7

				продукции		
				Организация мероприятий по обеспечению электронной эксплуатационной и ремонтной документацией	С/04.7	7
26.014 Специалист в области разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области биотехнических систем и технологий	В	Разработка и интеграция инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	7	Научные исследования в области создания инновационных биотехнических систем и технологий	В/01.7	7
				Проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	В/02.7	7
				Подготовка производства инновационных биотехнических систем	В/03.7	7
				Организация процессов создания и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий	В/04.7	7

	С	Руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения	7	Анализ состояния производства в области создания биотехнических систем и технологий	С/01.7	7
				Текущее и перспективное планирование производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий	С/02.7	7