

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Направление подготовки**

12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»  
(код и полное наименование направления подготовки)

**Программа магистратуры**

«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»  
(полное наименование программы)

Уровень образования магистр

Институт ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭ и ТФ)  
(полное и сокращенное наименование института)


Выпускающая кафедра Биоинженерия и ядерная медицина (БИЯМ)  
(полное и сокращенное наименование кафедры)

Нижний Новгород,  
2015

Лист согласований

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (ОПОП) составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 21 ноября 2014 г. № 1497.

Рассмотрена на заседании кафедры «Биоинженерия и ядерная медицина» «10» февраля 2015 г., протокол № 2 и одобрена советом ИЯЭ и ТФ «19» февраля 2015 г., протокол № 2.

Руководитель ОПОП, профессор кафедры АТС  Дмитриев С.М.  
(подпись)


Зав. кафедрой БиЯМ  Снегирев С.Д.  
(подпись)

Директор ИЯЭ и ТФ  Хробостов А.Е.  
(подпись)

Начальник УМУ  Ермакова Т.И.  
(подпись)

Представители работодателей:

Главный врач  
ГБУЗ НО НОКБ им. Н.А.Семашко  Зайцев Р.М.  
(подпись)

Главный врач  
ГБУЗ НО "Городская больница №33"  
Ленинского района города  
Нижнего Новгорода  Зубеев П.С.  
(подпись)



## ОГЛАВЛЕНИЕ

№ раздела (подраздела)	Наименование раздела (подраздела)	Стр.
1	Общие положения	4
1.1	Характеристика ОПОП: цель ОПОП, срок освоения и трудоемкость	4
1.2	Нормативные документы для разработки ОПОП	4
1.3	Входные требования к уровню подготовки поступающих в магистратуру с данной ОПОП	4
2	Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП	5
2.1	Квалификация, присваиваемая выпускникам	5
2.2	Виды профессиональной деятельности выпускника	5
2.3	Задачи профессиональной деятельности выпускника	5
3	Компетенции выпускника, формируемые ОПОП	6
4	Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП	20
4.1	Календарный учебный график	20
4.2	Рабочий учебный план	20
4.3	Аннотации программ курсов, предметов, дисциплин (модулей)	20
4.4	Программы учебных и производственных практик	21
5	Ресурсное обеспечение ОПОП	21
5.1	Кадровое обеспечение	21
5.2	Материально-техническое обеспечение	22
5.3	Информационно-библиотечное обеспечение	23
6	Характеристики среды НГТУ, обеспечивающей развитие социально-личностных компетенций выпускников	24
6.1	Характеристика воспитательной работы	24
6.2	Характеристика обеспечения социально-бытовых условий	25
7	Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающимися	26
7.1	Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (в том числе для практики)	26
7.2	Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации (защиты выпускной квалификационной работы)	26
8	Взаимодействие с работодателями для реализации профессиональных видов деятельности	28
Приложения	1. Матрица компетенций	29
	2. Календарный учебный график	30
	3. Учебный план	31
	4. Аннотации рабочих программ дисциплин (РПД)	33
	5. Программы практик	63
	6. Списочный состав научно-педагогических работников, реализующих ОПОП	
	7. Рецензии на ОПОП	

## **1. Общие положения**

### **1.1 Характеристика ОПОП: цель ОПОП, срок освоения и трудоемкость**

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования (уровень образования – магистр) (далее – ОПОП) «Медико-биологические аппараты, системы и комплексы», реализуемая Нижегородским государственным техническим университетом им. Р.Е. Алексеева по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии», представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную высшим учебным заведением самостоятельно с учетом требований рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по указанному направлению подготовки. Данная ОПОП регламентирует цели, ожидаемые результаты, содержание, условия и технологии реализации образовательного процесса, оценку качества подготовки выпускника по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии». Она включает в себя: учебный план, рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) и другие материалы, обеспечивающие качество подготовки обучающихся, а также программы практик, календарный учебный график и методические материалы, обеспечивающие реализацию данной ОПОП.

Цель ОПОП:

- реализация второго уровня (ступени) высшего образования в соответствии с требованиями ФГОС ВО и работодателей по данному направлению подготовки;
- обеспечение подготовки специалистов, владеющих современными технологиями в области биоинженерии и медицинского приборостроения, компетенциями, соответствующими трем видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-управленческой.

Нормативный срок освоения ОПОП по очной форме обучения составляет 2 года. Трудоемкость ОПОП -120 ЗЕТ.

Обучение по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» ведется на русском языке.

### **1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП**

Нормативная база разработки настоящей ОПОП включает:

- Федеральный закон от 29.12. 2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 12.04.02 «Биотехнические системы и технологии» (уровень высшего образования – магистратура), утвержденный приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 № 1497;
- Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367;
- Нормативно-методические документы Минобрнауки России;
- Примерная основная образовательная программа (ПООП) по данному направлению подготовки, рекомендованная учебно-методическим объединением вузов по образованию в области биотехнических систем и технологий;
- Устав НГТУ;
- Порядок разработки и утверждения образовательных программ высшего образования Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева, утвержденный приказом ректора НГТУ от 05.03.2015 № 95.

### **1.3. Входные требования к уровню подготовки поступающих в магистратуру с данной ОПОП**

Для поступления в магистратуру по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» необходимо иметь высшее образование любого уровня. Зачисление в магистратуру производится по результатам вступительных испытаний по разработанной программе с целью установления у поступающего наличия следующих компетенций:

- способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;
- способность в условиях развития науки и изменяющейся социальной практики к переоценке накопленного опыта, анализу своих возможностей, готовность приобретать новые знания, использовать различные средства и технологии обучения;
- способность использовать компьютер как средство работы с информацией, применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;
- способность и готовность использовать информационные технологии, в том числе современные средства компьютерной графики в своей предметной области;
- способность демонстрировать базовые знания в области естественнонаучных дисциплин и готовность использовать основные законы в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- способность и готовность анализировать научно-техническую информацию;
- способность к проведению экспериментов по заданной методике и анализу результатов с привлечением соответствующего математического аппарата;
- готовность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций.

## **2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОПОП**

### **2.1. Квалификация, присваиваемая выпускникам**

В результате освоения данной ОПОП выпускнику присваивается квалификация «магистр» по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии».

### **2.2. Виды профессиональной деятельности выпускника**

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие данную ОПОП:

- основные                                    - научно-исследовательская (ВПД 1);
- дополнительная                        - проектно-конструкторская (ВПД 2), организационно-управленческая (ВПД 3).

### **2.3. Задачи профессиональной деятельности выпускника**

Задачи профессиональной деятельности выпускника сформулированы для видов деятельности, указанных в разделе 2.2, на основе ФГОС ВО с учетом традиций НГТУ, потребностей заинтересованных работодателей и приведены в таблице 1.

Таблица 1

Профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи	Общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции
ВПД 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей;</li> <li>• сбор, обработка и систематизация научно-технической информации по теме планируемых исследований, выбор методик и средств решения сформулированных задач, подготовка заданий для исполнителей;</li> <li>• математическое моделирование технологий выполнения исследований биологических объектов и биотехнических систем различного назначения с использованием стандартных программных средств;</li> <li>• разработка физических, феноменологических, математических и информационно-структурных моделей биологических объектов и процессов, оценка степени их адекватности, определение комплекса независимых показателей, характеризующих исследуемый биологический объект и процесс;</li> <li>• организация и участие в проведении медико-биологических, экологических и эргономических экспе-</li> </ul>	ОПК -1, ОПК-3, ОПК -4, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4.

Виды профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи	Общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК) компетенции
	<p>риментов, сбор, обработка, систематизация и анализ результатов исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>подготовка научно-технических отчетов в соответствии с требованиями нормативных документов, составление обзоров и подготовка публикаций по результатам проведенных биомедицинских и экологических исследований;</li> <li>анализ патентных материалов и подготовка заявок на изобретения и промышленные образцы;</li> </ul>	
ВПД 2	<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>	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1, ПК-5, ПК-6, ПК-7
ВПД 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>организация работы коллективов исполнителей;</li> <li>поддержка единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции;</li> <li>участие в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта</li> </ul>	ОПК-3, ПК-12, ПК-13, ПК-14

### 3. Компетенции выпускника, формируемые ОПОП

В результате освоения данной ОПОП выпускник должен приобрести компетенции, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций, приобретенных при освоении ОПОП

Коды компетенций по ФГОС ВО	Описание компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Общекультурные</b>		
ОК-1	способностью использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<p><b>Знать:</b> иностранный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации.</p> <p><b>Уметь:</b> выражать свои мысли и понимать речь собеседника на иностранном языке.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками речевой деятельности на иностранном языке для общения в профессиональном сообществе.</p>
ОК-2	способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	<p><b>Знать:</b> общие требования к организации и выполнению НИР и проектных работ, основы управления персоналом.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи исследования, проекта, выявлять приоритетные направления исследований, решать управленческие задачи и контролировать ход их выполнения.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принятия организационно-управленческих решений в сфере НИР и проектных работ, навыками формирования исследовательских групп.</p>
ОК-3	готовностью к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> правила общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности</p> <p><b>Уметь:</b> активно общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> техническими терминами и применять их в процессе профессиональной коммуникации, коммуникативными навыками общения в различных сферах деятельности</p>

Коды компетенций по ФГОС ВО	Описание компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-4	способностью адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	<b>Знать:</b> способы адаптации к изменяющимся условиям, способы и методы самоанализа. <b>Уметь:</b> адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать и анализировать свой опыт, использовать свой творческий потенциал для достижения поставленной цели. <b>Владеть:</b> навыками работы в коллективе единомышленников, быстрой перестройки на решение другой поставленной задачи, а также по поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности.
<b>Общепрофессиональные</b>		
ОПК-1	способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<b>Знать:</b> основные понятия и современные представления в своей предметной области, физические, математические и биологические модели процессов и явлений, лежащих в основе принципов действия биотехнических устройств и систем <b>Уметь:</b> уметь оценивать эффективность и результаты профессиональной деятельности, предлагать нестандартные решения и средства для их решения. <b>Владеть:</b> навыками использования профессиональной терминологии в области биологических процессов и биотехнических систем, навыками оценки полученной информации, необходимой для принятия решения
ОПК-2	способностью использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	<b>Знать:</b> современные формы, методы и представления об организации живых систем, биотехнических систем и комплексов, основные требования, предъявляемые к ним. <b>Уметь:</b> применять полученные знания в своей профессиональной и учебной деятельности. <b>Владеть:</b> навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.
ОПК-3	способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)	<b>Знать:</b> способы организации и принципы проведения совместной работы в научном коллективе, способы и методы саморазвития и самообразования. <b>Уметь:</b> применять методику принятия управленческих решений и контроля над их выполнением. <b>Владеть:</b> навыками управления производственными, проектными и конструкторскими подразделениями предприятия.
ОПК-4	способностью самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<b>Знать:</b> понятие и структуру научного метода, методы эмпирического и теоретического познания. <b>Уметь:</b> применять полученные знания для решения возникающих фундаментальных и прикладных задач в своей предметной области, самостоятельно овладевать знаниями и применять их в профессиональной деятельности, использовать свой творческий потенциал для достижения поставленной цели. <b>Владеть:</b> навыками применения методов научного познания, самостоятельной, творческой работы, а также навыками по поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности
ОПК-5	готовностью оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы	<b>Знать:</b> современные формы и методы представления и анализа информации. <b>Уметь:</b> интерпретировать результаты научных исследований, представлять результаты выполненного исследования <b>Владеть:</b> навыками составления отчетов, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.
<b>Профессиональные в научно-исследовательской деятельности</b>		
ПК-1	способностью анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические зада-	<b>Знать:</b> основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; предметные области использования достижений биомедицинской и экологической инженерии <b>Уметь:</b> анализировать основные тенденции в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выявлять ее пер-

Коды компетенций по ФГОС ВО	Описание компетенции	Планируемые результаты обучения
	чи)	<p>спективные направления и возможности практического применения; формулировать задачи инженерной реализации перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии.</p> <p><b>Владеть:</b> принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда»; современными методами научно-технического прогнозирования развития предметных областей науки и техники.</p>
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	<p><b>Знать:</b> основные методы и методики исследования свойств биообъектов.</p> <p><b>Уметь:</b> адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов моделирования, рассчитывать параметры и основные характеристики</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов научного познания, формализации и алгоритмизации функционирования исследуемых биотехнических систем</p>
ПК-3	способностью организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	<p><b>Знать:</b> общие требования к организации и выполнению НИР.</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать методы экспериментальной работы и интерпретировать результаты научных исследований.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками составления отчетов по НИР, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.</p>
ПК-4	способностью ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<p><b>Знать:</b> математические и физические основы строения биотехнических систем и объектов; методику принятия решений в профессиональной деятельности и виды ответственности за их реализацию.</p> <p><b>Уметь:</b> абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, уметь оценивать эффективность и результаты профессиональной деятельности, представлять ее результаты.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками оценки полученной информации, необходимой для постановки задач, навыками компьютерной визуализации и анимации результатов выполненной работы.</p>
<b>Профессиональные в проектно-конструкторской деятельности</b>		
ПК-5	готовностью определять цели, осуществлять постановку задачи проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<p><b>Знать:</b> описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели разработки, осуществлять построение дерева целей проектирования</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей проектирования и постановки задач проектирования биотехнических систем и технологий</p>
ПК-6	способностью проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<p><b>Знать:</b> общие принципы и содержание основных стадий проектирования и конструирования</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять синтез технических решений на основе методов творческого проектирования, осуществлять проекторочные и поверочные расчеты параметров приборов биомедицинского и экологического назначения и их элементной базы, выявлять и разрешать противоречия в биотехнических системах</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки технического задания, проводит декомпозицию технического задания на разработку системы на частные технические задания на разработку подсистем</p>
ПК-7	способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<p><b>Знать:</b> методики разработки рабочей конструкторской документации</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, разработки эскизных, технических и рабочих проектов биотехнических систем и комплексов.</p>



Коды компетенций по ФГОС ВО	Описание компетенции	Планируемые результаты обучения
<b>Профессиональные в организационно-управленческой деятельности</b>		
ПК-12	способностью организовывать работу коллективов исполнителей	<b>Знать:</b> организационные основы работы научных коллективов. <b>Уметь:</b> применять методiku принятия управленческих решений и контроля над их выполнением. <b>Владеть:</b> навыками управления научно-исследовательскими подразделениями предприятия или учреждения.
ПК-13	готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	<b>Знать:</b> комплексную систему материально-технического обеспечения изделий биотехнических систем и технологий, методы определения регламента технического обслуживания и ремонта изделия, надежности и ремонтпригодности; теоретические и практические основы применения современных программных средств для обеспечения управления предприятием <b>Уметь:</b> разрабатывать эксплуатационные модели изделий с использованием принципов и методов логического анализа жизненного цикла продукции <b>Владеть:</b> навыками разработки эксплуатационных моделей.
ПК-14	готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	<b>Знать:</b> экономические основы и принципы организации работы производственных коллективов, функциональную структуру объектов, стоимость отдельных функций и их значимость <b>Уметь:</b> формулировать основные технико-экономические требования к приборам биомедицинского и экологического назначения <b>Владеть:</b> принципами и этапами проведения функционально-стоимостного анализа
<b>Профессиональные в научно-педагогической деятельности</b>		
ПК-15	способностью проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	<b>Знать:</b> современные формы и методы организации учебного процесса и основные требования к его методическому обеспечению. <b>Уметь:</b> применять полученные знания в педагогической деятельности. <b>Владеть:</b> навыками проведения учебных занятий с использованием современных технических средств и информационной базы.

В таблице 3 приведены планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП.

Таблица 3

Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Иностранный язык</i>		
ОК-1	Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере	<b>Знать:</b> особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические) в сопоставлении с родным; явления, наиболее частотные в языке конкретной специальности (терминология, номенклатура профессиональных текстов); феномены социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; модели языкового поведения и их национально-культурные особенности, проявляемые носителями языка в социокультурной и научно-производственной сферах. <b>Уметь:</b> понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты и порождать тексты в устной и письменной формах в социокультурной, академической/деловой и профессионально-ориентированных сферах, используя различные коммуникативные стратегии; сопоставлять наиболее

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>существенные для профессии феномены иноязычной и родной культуры в социокультурной и научно-производственной сферах, проявляя толерантность и эмпатию, избегая стереотипов с целью достижения компромисса и эффективного воздействия на партнера; использовать мультимедийные средства и иноязычный контент глобальных сетевых ресурсов для профессионального роста.</p> <p><b>Владеть:</b> учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности, стратегиями самооценки; стратегиями овладения иноязычной коммуникативной компетенцией, обеспечивающими эффективный выбор индивидуальной траектории обучения и автономного овладения иностранным языком; средствами общения (языковыми, речевыми, паралингвистическими и этикетными), принятыми в социокультурной, академической и профессионально-ориентированной сферах, используя аутентичные источники, включая Интернет-ресурсы</p>
<i>Философские вопросы технических наук</i>		
ОК-4	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	<p><b>Знать:</b> основные концепции философии техники, актуальные проблемы современного научного и технико-технологического развития, философские аспекты саморазвития и самореализации человека в области технических наук.</p> <p><b>Уметь:</b> определять специфику технических наук и технической теории, абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, использовать полученные знания для развития своего творческого потенциала.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками экспертной оценки техники, навыками самостоятельного составления прогнозов планируемых результатов своей деятельности.</p>
<i>История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий</i>		
ОК-4	Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности	<p><b>Знать:</b> историю и основные этапы развития биомедицинских исследований; роль цифровых и компьютерных технологий в прогрессе создания аппаратуры медико-биологического назначения.</p> <p><b>Уметь:</b> абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, использовать полученные знания для развития своего творческого потенциала, работать со специальной литературой.</p> <p><b>Владеть:</b> информацией об основных достижениях в области применения биотехнических систем и технологий, навыками самостоятельного составления прогнозов планируемых результатов своей деятельности.</p>
<i>Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии</i>		
ОПК-1	Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<p><b>Знать:</b> основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; методы и средства решения проблем в области биотехнических систем и технологий.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять основные проблемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования профессиональной терминологии в области биологических процессов и биотехнических систем, навыками оценки полученной информации, необходимой для принятия решения</p>
ПК-1	Способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<p><b>Знать:</b> основные проблемы в области биотехнических систем и технологий, современные биомедицинские задачи.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать основные тенденции в развитии биотехнических систем и технологий; выявлять перспективные направления и возможности практического применения; применять методы экспертного опроса для определения инновационных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии; формулировать задачи инженерной реализа-</p>

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>ции перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии.</p> <p><b>Владеть:</b> принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда»; современными методами научно-технического прогнозирования развития предметных областей науки и техники.</p>
<i>Основы маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля</i>		
ПК-13	Готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	<p><b>Знать:</b> комплексную систему материально-технического обеспечения изделий биотехнических систем и технологий, методы определения регламента технического обслуживания и ремонта изделия, надежности и ремонтпригодности</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать эксплуатационные модели изделий с использованием принципов и методов логического анализа жизненного цикла продукции</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки эксплуатационных моделей.</p>
ПК-14	Готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта	<p><b>Знать:</b> экономические основы и принципы организации работы производственных коллективов, функциональную структуру объектов, стоимость отдельных функций и их значимость.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать основные технико-экономические требования к приборам биомедицинского и экологического назначения</p> <p><b>Владеть:</b> принципами и этапами проведения функционально-стоимостного анализа</p>
<i>Биотехнические системы и технологии</i>		
ПК-1	Способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<p><b>Знать:</b> 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><b>Уметь:</b> 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> <p><b>Владеть:</b> методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса; методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем.</p>
<i>Математическое моделирование биологических процессов и систем</i>		
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<p><b>Знать:</b> цель, основные задачи и области применения методов математического моделирования в сфере биотехнических систем и технологий; 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><b>Уметь:</b> адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; 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 эксперимента; рассчитывать параметры и основные характеристики моделей любого из рассмотренных классов.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками выбора адекватных методов исследования моделей; навыками принятия адекватных решений по результатам исследования моделей.</p>
<i>Организация и проведение научных исследований</i>		

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-2	способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	<b>Знать:</b> общие требования к организации и выполнению НИР и проектных работ, основы управления персоналом. <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи исследования, проекта, выявлять приоритетные направления исследований, решать управленческие задачи и контролировать ход их выполнения. <b>Владеть:</b> навыками принятия организационно-управленческих решений в сфере НИР и проектных работ, навыками формирования исследовательских групп.
ПК-3	способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	<b>Знать:</b> основы планирования и порядка выполнения НИР коллективом исполнителей. <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты их решения, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования. <b>Владеть:</b> навыками использования методов научного познания, интерпретирования и представления результатов выполненного исследования, руководства коллективом исполнителей НИР.
<i>Методы математической обработки медико-биологических данных</i>		
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<b>Знать:</b> принципы, методы и алгоритмы обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных, методы синтеза соответствующих программно-алгоритмических средств, применяемых в биотехнических и медицинских системах. <b>Уметь:</b> применять полученные знания в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения, пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний. <b>Владеть:</b> компьютерными технологиями обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных.
<i>Технология изготовления медицинского оборудования</i>		
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задачи проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<b>Знать:</b> конструкцию используемого оборудования и процессы, протекающие в нём; принципиальные схемы медицинских приборов; компоновку, блок-схемы изучаемого оборудования; взаимосвязи элементов медицинских приборов, обеспечивающих безопасную и экономичную эксплуатацию; системы безопасности. <b>Уметь:</b> проводить расчёт тепловых процессов, имеющих место при работе медицинских аппаратов; проводить гидравлический и пневматический расчёт трасс, входящих в состав медицинского оборудования; грамотно подбирать оборудование под требуемые параметры. <b>Владеть:</b> навыками определения технико-экономических показателей биотехнических систем и технологий; навыками оптимизации выбранных конструкций; навыками работы с медицинским оборудованием.
ПК-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<b>Знать:</b> методики разработки рабочей конструкторской документации <b>Уметь:</b> разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями. <b>Владеть:</b> навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, разработки эскизных, технических и рабочих проектов биотехнических систем и комплексов.
<i>Медицинские измерительные преобразователи и электроды</i>		
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<b>Знать:</b> основные принципы и методы исследования, разработки и производства медицинских измерительных преобразователей и электродов, фундаментальные физические основы электромагнитных полей, основные законы распространения, взаимодействие с веществом и формирования изображений. <b>Уметь:</b> обоснованно планировать направление своей деятельности в области разработки медицинских измерительных преобразователей и электродов на основе анализа научно-

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>технической литературы; анализировать информацию о перспективных типах данных устройств и их применению в медицинской аппаратуре.</p> <p><b>Владеть:</b> методами оценки технико-экономической эффективности исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации медицинских измерительных преобразователей и электродов в биотехнических системах; навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.</p>
<i>Интеллектуальная собственность</i>		
ПК-7	способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями	<p><b>Знать:</b> основные понятия, термины и положения из области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права Российской Федерации.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать задания на проведение патентных исследований, самостоятельно проводить обобщение, анализ и систематизацию полученных результатов патентного поиска.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.</p>
<i>Методы исследования биосистем</i>		
ОПК-1	способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	<p><b>Знать:</b> основные понятия и современные представления в своей предметной области.</p> <p><b>Уметь:</b> выявлять основные проблемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками использования профессиональной терминологии в области биологических процессов и биотехнических систем, навыками оценки полученной информации, необходимой для принятия решения</p>
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	<p><b>Знать:</b> основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма; методы изучения свойств биопроб, взятых из внутренней среды организма или из внешней среды существования организма; основы информационного подхода к анализу технологических процедур выполнения медико-биологических исследований.</p> <p><b>Уметь:</b> подбирать технические средства для проведения комплексных и функциональных исследований; применять методы медико-биологических исследований; использовать технические средства для проведения комплексных и функциональных исследований биосистем</p> <p><b>Владеть:</b> принципами и методами решения вопросов по представлению исследовательской и иной информации пользователю; общими представлениями об основных технологических процессах медико-биологических исследований.</p>
<i>Медицинская интроскопия и ядерная медицина</i>		

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	<p><b>Знать:</b> диагностические медицинские аппараты и системы, использующие интроскопические механизмы получения изображений внутренних органов; фундаментальные принципы функционирования и теоретические основы визуализации радионуклидных изображений, физические принципы построения и особенности применения детекторов различных типов</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать параметры и функциональные возможности современных установок для ядерной медицины и интроскопического оборудования; производить построение простейших устройств для регистрации и визуализации интроскопической и радиационной информации</p> <p><b>Владеть:</b> достаточно полной информацией о современном уровне развития ядерной медицины; методами применения ионизирующих излучений в медицине; общими методами радиационной защиты и дозиметрии; практическими навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие излучения с веществом при решении конкретных задач радионуклидной диагностики в медицинской практике и в научно-исследовательских целях</p>
<i>Физические основы медицинского приборостроения</i>		
ОПК-2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	<p><b>Знать:</b> современные формы, методы и представления об организации живых систем, биотехнических систем и комплексов, основные требования, предъявляемые к ним.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания в своей профессиональной и учебной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.</p>
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	<p><b>Знать:</b> основные методы и методики исследования свойств биообъектов.</p> <p><b>Уметь:</b> адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов моделирования, рассчитывать параметры и основные характеристики</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов научного познания, формализации и алгоритмизации функционирования исследуемых биотехнических систем</p>
<i>Психология и педагогика высшей школы</i>		
ОК-3	готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности	<p><b>Знать:</b> правила общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, закономерности, психологические и методологические основы педагогики высшей школы, основные образовательные технологии, методы и формы обучения и воспитания студентов.</p> <p><b>Уметь:</b> активно общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, использовать свой интеллектуальный уровень и творческий потенциал в качестве средств обучения и воспитания студентов</p> <p><b>Владеть:</b> техническими терминами и применять их в процессе профессиональной коммуникации, коммуникативными навыками общения в различных сферах деятельности</p>
ПК-12	способность организовывать работу коллективов исполнителей	<p><b>Знать:</b> организационные основы работы научных коллективов, студенческих групп.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методику принятия управленческих решений и контроля над их выполнением, самостоятельно овладевать знаниями и применять их в педагогической деятельности</p> <p><b>Владеть:</b> основами учебно-методической и воспитательной работы в вузе, навыками управления научно-исследовательскими группами предприятия или учреждения.</p>
<i>Психология управления</i>		
ОК-2	способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом	<p><b>Знать:</b> общие требования к организации и выполнению НИР и проектных работ, специфику психологического подхода к принятию управленческих решений, особенности взаимодействия субъекта и объекта управления, способы управления социально-психологическим климатом в коллективе и законо-</p>

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<p>мерности управленческого общения.</p> <p><b>Уметь:</b> оценивать результаты принятых решений и нести за них ответственность, эффективно управлять собой и своим временем, справляться со стрессами и преодолевать конфликтные ситуации, формировать команду, мотивировать персонал.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками принятия организационно-управленческих решений в сфере НИР и проектных работ, навыками формирования исследовательских групп.</p>
ОПК-3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)	<p><b>Знать:</b> способы организации и принципы проведения совместной работы в научном коллективе, способы и методы саморазвития и самообразования.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи исследования, проекта, выявлять приоритетные направления исследований</p> <p><b>Владеть:</b> понятийным аппаратом дисциплины, навыками публичной речи, аргументации и ведения дискуссии.</p>
ПК-12	способность организовывать работу коллективов исполнителей	<p><b>Знать:</b> организационные основы работы научных коллективов, студенческих групп.</p> <p><b>Уметь:</b> применять методiku принятия управленческих решений и контроля над их выполнением,</p> <p><b>Владеть:</b> навыками управления научно-исследовательскими группами предприятия или учреждения.</p>
<i>Компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных</i>		
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<p><b>Знать:</b> принципы построения комплексов технических средств в медико-биологических системах; методы оптимизации, программные и конструктивные решения при выборе технических и математических средств решения медико-биологических проблем; способы формирования типового и индивидуального состава математических и технических средств решения медико-биологических проблем; примеры применения математических и технических средств при решении медико-биологических проблем.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации систем для решения медико-биологических проблем; проектировать математическое обеспечение для решения медико-биологических проблем на базе стандартного программного обеспечения; формировать алгоритмические задания на разработку нетиповых программных средств для решения медико-биологических проблем.</p> <p><b>Владеть:</b> принципами и методами анализа, синтеза и оптимизации систем и средств математической обработки, контроля и управления в медико-биологических задачах; навыками работы с современными программными средствами исследования и проектирования систем математического моделирования.</p>
<i>Компьютерные технологии в науке и образовании</i>		
ПК-13	готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции	<p><b>Знать:</b> основные возможности современных компьютерных технологий для обеспечения НИОКР и образовательной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать специализированные программные продукты для обеспечения эффективного решения профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками компьютерной визуализации и анимации результатов выполненной работы.</p>
<i>Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы</i>		
ОПК-2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	<p><b>Знать:</b> современные формы, методы и представления об организации живых систем, медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, основные требования, предъявляемые к ним.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания в своей профессиональной и учебной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.</p>

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задачи проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<p><b>Знать:</b> описания принципов действия и устройства проектируемых медицинских изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений, области применения и характеристики основных приборов, применяемых в медицинской практике.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели разработки, осуществлять построение дерева целей проектирования, применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании биотехнических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей проектирования и постановки задач проектирования биотехнических систем и технологий</p>
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<p><b>Знать:</b> общие принципы и содержание основных стадий проектирования и конструирования, классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем, методы измерений различных физических величин в медико-биологической практике</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять синтез технических решений на основе методов творческого проектирования, осуществлять проекторочные и поверочные расчеты параметров приборов биомедицинского и экологического назначения и их элементной базы, выявлять и разрешать противоречия в биотехнических системах</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки технического задания, проводит декомпозицию технического задания на разработку системы на частные технические задания на разработку подсистем, методами и средствами разработки и оформления технической документации</p>
<i>Диагностические системы и комплексы</i>		
ОПК-2	способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры	<p><b>Знать:</b> современные формы, методы и представления об организации живых систем, физические принципы формирования изображений при использовании излучений, математические основы восстановления изображений, свойства биотканей при различных физических воздействиях.</p> <p><b>Уметь:</b> применять полученные знания в своей профессиональной и учебной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.</p>
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задачи проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<p><b>Знать:</b> описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений.</p> <p><b>Уметь:</b> формулировать цели разработки, осуществлять построение дерева целей проектирования, применять физические принципы формирования изображений для разработки и совершенствования медицинской техники; применять математические принципы восстановления изображения для разработки и совершенствования программного обеспечения, применяемого в медицинской технике</p> <p><b>Владеть:</b> методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей проектирования и постановки задач проектирования биотехнических систем и технологий</p>
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<p><b>Знать:</b> общие принципы и содержание основных стадий проектирования и конструирования диагностических систем и комплексов</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять синтез технических решений на основе методов творческого проектирования, осуществлять проекторочные и поверочные расчеты параметров приборов биомедицинского и экологического назначения и их элементной базы, выявлять и разрешать противоречия в биотехнических системах</p> <p><b>Владеть:</b> методами разработки технического задания, проводит декомпозицию технического задания на разработку систе-</p>



Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		мы на частные технические задания на разработку подсистем, навыками работы с современными программными средствами, используемыми в медицинской технике при визуализации изображений.
<i>Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков</i>		
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<b>Знать:</b> современные информационные системы по технической информации <b>Уметь:</b> получать и обрабатывать необходимую для организации научных исследований и промышленного производства информацию <b>Владеть:</b> методами обработки и анализа полученной информации для решения технических задач в предметной области биотехнических систем
ПК-1	способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)	<b>Знать:</b> современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем <b>Уметь:</b> формировать и решать научно-исследовательские, проектно-конструкторские задачи биомедицинского характера <b>Владеть:</b> первичными профессиональными навыками в научно-исследовательской, проектно-конструкторской и организационно-управленческой деятельности
<i>Научно-исследовательская работа 1</i>		
ОПК-3	способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)	<b>Знать:</b> способы организации и принципы проведения совместной работы в научном коллективе, способы и методы саморазвития и самообразования. <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи исследования, проекта, выявлять приоритетные направления исследований <b>Владеть:</b> навыками публичной речи, аргументации и ведения дискуссии.
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<b>Знать:</b> практические основы планирования, постановки целей и задач НИР, принципы выбора и создания критериев оценки результатов НИР. <b>Уметь:</b> самостоятельно овладевать знаниями в исследуемой области, применять их и использовать свой творческий потенциал в выбранных методах экспериментальной работы. <b>Владеть:</b> навыками поиска и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<b>Знать:</b> математические и физические основы строения биотехнических систем и объектов; методику принятия решений в профессиональной деятельности и виды ответственности за их реализацию. <b>Уметь:</b> абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, уметь оценивать эффективность и результаты профессиональной деятельности, представлять ее результаты. <b>Владеть:</b> навыками оценки полученной информации, необходимой для постановки задач, навыками интерпретирования и публичных обсуждений результатов исследований, составления отчетов по НИР, написания рефератов и научных публикаций.
<i>Научно-исследовательская работа 2</i>		
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<b>Знать:</b> практические основы планирования, постановки целей и задач НИР, проводимых на выпускающей кафедре; принципы выявления приоритетов их решения, выбора и создания критериев оценки результатов своей НИР. <b>Уметь:</b> самостоятельно овладевать знаниями в исследуемой области, применять их и использовать свой творческий потенциал в отношении, самостоятельно проводимой НИР. <b>Владеть:</b> навыками поиска и реализации новых, эффективных форм организации своей научно-исследовательской деятельности

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-2	способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований	<b>Знать:</b> оптимальные методы изучения свойств биологических объектов <b>Уметь:</b> формировать программы исследований биологических объектов <b>Владеть:</b> методами и методиками изучения свойств биологических объектов
ПК-3	способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	<b>Знать:</b> основные формы проведения медико-биологических исследований <b>Уметь:</b> организовывать медико-биологические, эргономические и экологические исследования <b>Владеть:</b> профессиональными навыками в научно-исследовательской работе
<i>Технологическая практика</i>		
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<b>Знать:</b> понятие и структуру проведения технических расчетов по проектам биотехнических систем и комплексов. <b>Уметь:</b> применять полученные знания для решения возникающих прикладных задач в своей предметной области, самостоятельно овладевать знаниями и применять их в профессиональной деятельности, использовать свой творческий потенциал для достижения поставленной цели. <b>Владеть:</b> навыками применения методов самостоятельной, творческой работы, а также навыками по поиску и реализации новых, эффективных форм организации своей деятельности
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<b>Знать:</b> методики проведения технических расчетов по проектам биотехнических систем и комплексов, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений. <b>Уметь:</b> разрабатывать рекомендации по улучшению эксплуатационных характеристик проектируемого и модернизируемого биотехнического и экологического оборудования, повышению экологической безопасности и экономии ресурсов. <b>Владеть:</b> навыками формулирования заданий на разработку проектных решений, использования прикладного программного обеспечения для расчетов параметров проектируемого биотехнического оборудования и комплексов.
<i>Педагогическая практика</i>		
ПК-15	способность проводить лабораторные и практические занятия со студентами, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров	<b>Знать:</b> организацию учебно-методической работы на выпускающей кафедре, основные образовательные технологии, методы и формы обучения и воспитания студентов <b>Уметь:</b> проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися <b>Владеть:</b> навыками проведения учебных занятий с использованием современных технических средств и информационной базы
ПК-12	способность организовывать работу коллективов исполнителей	<b>Знать:</b> методы планирования и организации индивидуальной и командной работы <b>Уметь:</b> эффективно работать индивидуально и в качестве руководителя группы исполнителей <b>Владеть:</b> навыками общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности
<i>Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской)</i>		
ОПК-4	способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения в своей предметной области	<b>Знать:</b> современные информационные системы по технической информации <b>Уметь:</b> получать и обрабатывать необходимую для организации научных исследований и промышленного производства информацию <b>Владеть:</b> методами обработки и анализа полученной информации для решения технических задач в предметной области биотехнических систем

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы	<b>Знать:</b> правила оформления, представления результатов выполненной работы, критерии оценки результатов выполненного исследования <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи исследования, аргументированно защищать результаты выполненной работы <b>Владеть:</b> навыками интерпретирования и представления результатов научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях
<i>Преддипломная практика</i>		
ПК-3	способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования	<b>Знать:</b> современные методы исследований и организации экспериментальной работы <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи НИР, интерпретировать и представлять результаты своих научных исследований, <b>Владеть:</b> профессиональными навыками в научно-исследовательской деятельности, навыками составления отчетов по НИР, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.
ПК-5	готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий	<b>Знать:</b> методики технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектных решений. <b>Уметь:</b> формулировать цели и задачи, разрабатывать планы НТР, использовать специализированные программные продукты для обеспечения эффективного решения инженерных задач, оценивать и представлять результаты выполненной работы. <b>Владеть:</b> профессиональными навыками в проектно-конструкторской деятельности, методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей проектирования и постановки задач проектирования биотехнических систем и технологий
ПК-12	способностью организовывать работу коллективов исполнителей	<b>Знать:</b> организационные основы работы научных коллективов. <b>Уметь:</b> применять методику принятия управленческих решений и контроля над их выполнением. <b>Владеть:</b> профессиональными навыками в организационно-управленческой деятельности, навыками управления научно-исследовательскими группами
<i>Подготовка и защита магистерской диссертации</i>		
ОПК-5	готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументировано защищать результаты выполненной работы	<b>Знать:</b> современные формы и методы представления и анализа информации. <b>Уметь:</b> интерпретировать результаты научных исследований, представлять результаты выполненного исследования <b>Владеть:</b> навыками составления отчетов презентаций, написания рефератов и научных публикаций, а также публичных обсуждений результатов исследований.
ПК-4	способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований	<b>Знать:</b> практические основы планирования, постановки целей и задач НИР, проводимой по теме магистерской диссертации, принципы выявления приоритетов их решения, выбора и создания критериев оценки результатов выполненной НИР. <b>Уметь:</b> выбирать и применять необходимые методы исследования и экспериментальной работы и обработки экспериментальных данных <b>Владеть:</b> навыками интерпретирования и представления результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях.
ПК-6	способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований	<b>Знать:</b> общие принципы и содержание основных стадий проектирования и конструирования <b>Уметь:</b> осуществлять синтез технических решений на основе методов творческого проектирования, осуществлять проекторочные и поверочные расчеты параметров приборов биомедицинского и экологического назначения и их элементной базы, выявлять и разрешать противоречия в биотехнических системах

Коды	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
		<b>Владеть:</b> методами разработки технического задания.

В приложении 1 приведена матрица компетенций (соответствие требуемых компетенций и дисциплин учебного плана).

#### **4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП**

В соответствии с пунктом 13 Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367, содержание и организация образовательного процесса при реализации данной ОПОП регламентируется учебным планом, календарным учебным графиком, рабочими программами дисциплин (модулей), программами практик, оценочными средствами, методическими материалами, иными компонентами, включенными в состав ОПОП по решению выпускающей кафедры, ее разработавшей.

##### **4.1. Календарный учебный график**

Календарный учебный график приведен в приложении 2.

##### **4.2. Рабочий учебный план**

В рабочем учебном плане отображена логическая последовательность освоения блоков ОПОП, обеспечивающих формирование компетенций, указанных в разделе 3:

- блока 1, включающего дисциплины, относящиеся к базовой (М1.Б) и вариативной (М1.В) частям ОПОП;
- блока 2, включающего практики (М2.У и М2.П) и научно-исследовательскую работу (М2.Н), относящиеся к базовой части ОПОП;
- блока 3, включающего подготовку и защиту ВКР (М3.Д), относящейся к базовой части ОПОП.

Здесь же дана общая трудоемкость всех компонентов указанных блоков ОПОП в зачетных единицах и часах. Рабочий учебный план приведен в приложении 3.

##### **4.3. Рабочие программы дисциплин**

Рабочая программа дисциплины (модуля) включает в себя: наименование дисциплины (модуля); перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы; указание места дисциплины (модуля) в структуре ОПОП; объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся; содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий; перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю); фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю); перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля); перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля); методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля); перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости); описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

В состав рабочей программы дисциплины (модуля) могут быть включены также иные сведения и (или) материалы. Рабочие программы дисциплин разрабатываются в соответствии с Положением о рабочей программе дисциплины, реализуемой по ФГОС ВО.

Ввиду значительного объема материалов, в ОПОП приводятся аннотации рабочих программы всех учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) как базовой, так и вариативной частей учебного плана, включая дисциплины по выбору магистранта.

Аннотация рабочей программы дисциплины включает в себя: общую характеристику дисциплины (ее индекс и наименование по учебному плану, код и наименование направления подготовки и программы магистратуры, форму обучения в магистратуре), структуру дисциплины (ее общую и по видам занятий трудоемкость, форму промежуточной аттестации по дисциплине), планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине с указанием получаемых при этом компетенций и конкретных знаний, умений и навыков (опыта).

Аннотации рабочих программ дисциплин приведены в приложении 4.

#### 4.4. Программы учебных и производственных практик

При реализации данной ОПОП предусматриваются следующие виды и типы практик (таблица 4):

Таблица 4

Перечень практик по ОПОП

Индекс по учебному плану	Вид и тип практики	В каком семестре проводится	Трудоемкость		Сроки прохождения практики	Индексы формируемых компетенций
			в часах	в ЗЕТ		
M2.Y	Учебная практика:					
M2.Y.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	2	108	3	22 – 23 нед.	ОПК-4, ПК-1
M2.H	Научно-исследовательская работа					
M2.H.1	Научно-исследовательская работа 1	1-3	144	4	1 – 17 нед.,	ОПК-2, ОПК-4, ПК-4
		2	144	4	24 – 41 нед.,	
		3	180	5	1 – 17 нед.	
M2.H.2	Научно-исследовательская работа 2	4	432	12	25 – 32 нед.	ОПК-4, ПК-2, ПК-3
M2.P	Производственная практика:					
M2.P.1	Технологическая практика	2	216	6	44 – 47 нед.	ОПК-4, ПК-6
M2.P.2	Педагогическая практика	3	72	2	1 – 17 нед.	ПК-12, ПК-15
M2.P.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной (научно-исследовательской) деятельности	4	216	6	21 – 24 нед.	ОПК-4, ОПК-5
M2.P.4	Преддипломная практика	4	324	9	33 – 38 нед.	ПК-3, ПК-5, ПК-12

Сроки и объемы проведения практик устанавливаются в соответствии с рабочим учебным планом и календарным учебным графиком.

Программы практик, указанных в таблице 4, приведены в приложении 5.

### 5. Ресурсное обеспечение ОПОП

#### 5.1. Кадровое обеспечение

Реализация данной ОПОП обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками НГТУ, а также иными лицами, привлекаемыми к ее реализации на условиях гражданско-правового договора.

Степень выполнения требований ФГОС ВО к научно-педагогическим кадрам, обеспечивающим реализацию ОПОП, отражают данные таблицы 5.

Таблица 5

Степень выполнения требований ФГОС ВО к научно-педагогическим кадрам

№ п/п	Содержание показателя по требованию	Значение		Результат выполнения
		Фактическое	По ФГОС ВО	
1.	Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) от общего количества научно-педагогических работников, реализующих ОПОП	83%	не менее 60 %	Выполнено
2.	Среднегодовое число публикаций научно-педагогических работников за период реализации ОПОП в расчете на 100 научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus (или в журналах, индексируемых в	-	не менее 2 (20)	Выполнено

	Российском индексе научного цитирования)			
	Среднегодовое число публикаций 12 научно-педагогических работников, привлеченных к реализации данной ОПОП, в журналах, индексируемых в базах данных Web of Science или Scopus (или в журналах, индексируемых в Российском индексе научного цитирования) за период с 2011 по 2015 годы	0 (20)	не менее 2 (20)	
3.	Среднегодовой объем финансирования научных исследований на одного научно-педагогического работника (в приведенных к целочисленным значениям ставок)	681090 руб.		Выполнено
4.	Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП	78%	не менее 70 %	Выполнено
5.	Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень и (или) ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих ОПОП	98%	не менее 70 %	Выполнено
6	Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой ОПОП (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих ОПОП	5%	не менее 5 %	Выполнено

Списочный состав научно-педагогических работников, реализующих данную ОПОП приведен в приложении 6.

## 5.2. Материально-техническое обеспечение

Для реализации данной ОПОП университет располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий, научно-исследовательской работы и практик обучающихся, предусмотренных учебными планами и соответствующими действующими санитарными и противопожарными правилами и нормами.

Учебный процесс по данному направлению подготовки обеспечен лекционными аудиториями с мультимедийным оборудованием для демонстрации учебных материалов и презентаций, информационно-образовательным центром с компьютерами и соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением. В процессе проведения аудиторных и самостоятельных занятий преподаватели и студенты имеют возможность выхода в сеть Интернет. Специализированные аудитории и лаборатории выпускающей кафедры «Биоинженерия и ядерная медицина» оснащены современными персональными компьютерами, мультимедийным и сложным лабораторным оборудованием для проведения научно-исследовательской работы и практических занятий, в том числе и во время практик. Помещения для самостоятельной работы (аудитория 5214) обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ (таблица 6).

Таблица 6

Учебно-лабораторная база ОПОП

№ ауд.	Наименование специализированной аудитории	Перечень основного оборудования	Какие дисциплины и практики обеспечиваются оборудованием
Кафедра «Биоинженерия и ядерная медицина»			
5214	Информационно-образовательный центр	1. ПЭВМ – 14 шт.	Все дисциплины и практики, в том числе научно-исследовательская работа.

№ ауд.	Наименование специализированной аудитории	Перечень основного оборудования	Какие дисциплины и практики обеспечиваются оборудованием
5204	Лаборатория «Медицинские технологии, медицинские приборы и измерительные преобразователи»	1. Ноутбук – 1 шт. 2. Проекционная система – 1 шт. 3. Передвижной рентгеновский комплекс – 1 шт. 4. Диагностическая УЗИ – 2 шт. 5. Кардиографы – 3 шт. 6. Микроскоп – 1 шт. 7. ИВЛ – 1 шт. 8. Аппараты биохимических анализов – 3 шт. 9. Осциллограф – 1 шт. 10. Монитор прикроватный – 1 шт. 11. Насосный блок ИП – 1 шт. 12. Комплекс ИП – 2 шт. 13. Система подготовки воды – 1 шт. 14. Стерилизатор – 1 шт.	1. Технология изготовления медицинского оборудования 2. Медицинские измерительные преобразователи и электроды 3. Методы исследования биосистем 4. Медицинская интроскопия и ядерная медицина 5. Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы 6. Научно-исследовательская работа. 7. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. 8. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной (научно-исследовательской) деятельности. 9. Преддипломная практика.
НИРФИ	Учебно-лабораторный кластер кафедры БИЯМ	1. Исследовательский комплекс радиотермометрии	1. Биотехнические системы и технологии 2. Научно-исследовательская работа. 3. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков. 4. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной (научно-исследовательской) деятельности. 5. Технологическая 6. Преддипломная практика.
НИРФИ	Информационно-образовательный центр	Проекционная система, ноутбук	1. Методы математической обработки медико-биологических данных 2. Компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных 3. Научно-исследовательская работа.
Кафедра «Атомные и тепловые станции»			
Бокс	Центр коллективного пользования «Центр исследования наноматериалов»	1. Микроскоп лазерный МКМ с длинноходовым предметным столом	1. Научно-исследовательская работа. 2. Практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности.

### 5.3. Информационно-библиотечное обеспечение

ОПОП обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем ее учебным курсам, дисциплинам (модулям). Учебно-методические комплексы учебных дисциплин представлены в сети Интернет или локальной сети НГТУ по адресам:

- <http://www.nntu.nnov.ru/faculs/ietf/svedeniya>.
- <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html> Научно-техническая библиотека НГТУ;
- [http://biblioclub.ru/index.php?page=izdat\\_coll&id=10197](http://biblioclub.ru/index.php?page=izdat_coll&id=10197) Университетская библиотека онлайн
- *Электронный каталог книг* <http://library.nntu.nnov.ru/>
- *Электронный каталог периодических изданий* <http://library.nntu.nnov.ru/>
- Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

- Электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>
- Научно-практический журнал "Виртуальные технологии в медицине"  
<http://www.medsim.ru/>
- Медицинский видеопортал <http://www.med-edu.ru/>

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями.

Библиотечный фонд укомплектован выпущенными за последние пять лет печатными изданиями по дисциплинам, относящимся к базовой и вариативной частям ОПОП, из расчета на каждые 10 обучающихся:

- по основной учебной и научной литературе - не менее 5 экземпляров;
- дополнительной литературы - не менее 3 экземпляров.

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа к ней для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам в сети Интернет.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

## **6. Характеристики среды НГТУ, обеспечивающей развитие социально-личностных компетенций выпускников**

### **6.1. Характеристика воспитательной работы**

В НГТУ создана социально-культурная среда, обеспечивающая приобретение и развитие социально-личностных компетенций выпускников. В университете весьма эффективно действуют органы студенческого самоуправления (ССУ):

- объединенный совет обучающихся;
- студенческий совет;
- первичная организация Российского Союза Молодежи (РСМ) НГТУ;
- первичная профсоюзная организация студентов НГТУ.

Эти органы ССУ работают в тесном контакте с отделом по воспитательной работе НГТУ, студенческим и спортивным клубами НГТУ. Кроме того, студенческие советы и профсоюзные организации созданы во всех филиалах и институтах университета.

Эффективными организационными структурами в системе ССУ НГТУ являются: совет старост, студенческий совет студгородка, оперативный отряд, студенческие координаторы, школы студенческого актива, штаб студенческих отрядов (педагогический «ВСПЛЕСК», строительный, проводников), патриотический клуб.

Основными направлениями деятельности ССУ являются:

- участие в решении учебно-воспитательных задач и в развитии личности будущего специалиста;
- воспитание гражданина-патриота;
- формирование у студентов здорового образа жизни и нравственных качеств;
- обучение студенческого актива и др.

В рамках реализации данных направлений органы ССУ университета принимают активное участие в подготовке и проведении мероприятий в рамках:

- областных целевых программ «Молодёжь Нижегородской области», «Патриотическое воспитание граждан Нижегородской области», «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту»;
- молодежных форумов «Мы будущая опора страны», «Селигер», «iВолга»;
- профильной смены для лидеров студенческих объединений «Лидер XXI века»;
- смены общественного моделирования «Взлет»;
- фестивалей студенческих отрядов и др.



Одним из основных показателей работы органов ССУ являются активное участие студентов и студенческого актива в реализации проектов по подготовке и проведению ряда тематических мероприятий в НГТУ. Наиболее важными из них являются:

- университетские конкурсы «Лучшая студенческая группа НГТУ» «Лучший староста учебной группы НГТУ», «Лучший куратор учебной группы НГТУ», «Лучший студенческий совет института», «Лучшая студенческая газета НГТУ»;

- фестивали «Весна политехников» и «Политехниада»;

- слет лучших студенческих групп вузов ПФО» и др.

РСМ проводит такие мероприятия, как «День магистранта», «Мистер НГТУ», спортивно-экстремальная игра «Форт Политех», благотворительная акция для детских домов Нижнего Новгорода «Счастливый ребенок», а также принимает участие в межвузовских и городских мероприятиях, проводимых в тренинг-походах «Дорога героев» в рамках историко-патриотического проекта «Мининский призыв» и др.

Основной целью деятельности первичной профсоюзной организации студентов НГТУ является защита профессиональных, трудовых и иных гражданских, социально-экономических прав и интересов студентов, учащихся в университете. В соответствии с этой целью профсоюзная организация осуществляет деятельность по следующим основным направлениям: спортивно-оздоровительное направление, информационно-аналитическое направление, решение жилищно-бытовых проблем, проведение различных культурно-массовых мероприятий. Основными из этих мероприятий являются: военно-патриотическая игра «Зарница», конкурс «Золотая зачетка», благотворительная акция «Красота спасет мир», «День фотографа», «Смотр-конкурс на лучшую комнату общежитий студенческого городка НГТУ», «Масленица» в студгородке, Дни институтов и др.

В систему воспитательной работы в НГТУ входят отдел по воспитательной работе, советы НГТУ (по воспитательной работе, кураторов, ветеранов), музей истории НГТУ, клубы НГТУ (студенческий, патриотический, спортивный), центр культуры и чтения научно-технической библиотеки.

Отдел по воспитательной работы в рамках программы адаптации первокурсников проводит их анкетирование и мероприятия декады первокурсников, организует деятельность кураторов университета через совет кураторов. Основными мероприятиями, проводимыми отделом являются: семинар-учеба кураторов (2 раза в учебном году), конкурс «Лучший куратор учебной группы НГТУ», Всероссийский Пушкинский фестиваль искусств НГТУ «Студенческая Болдинская осень», Всероссийская студенческая научно-практическая конференция «Российский студент – гражданин, личность, исследователь» и др.

Студенческий клуб НГТУ является организатором всех культурно-массовых мероприятий в спортивно-оздоровительном лагере НГТУ «Ждановец», в том числе традиционного фестиваля дружбы предприятий Госкорпорации «Росатом» нижегородского региона и НГТУ и фестиваля студенческих лагерей «Побережье». Кроме того, студенческий клуб является организатором таких мероприятий как фестиваль «Осенние дебюты», «Кинофестиваль», фестивали КВН, День российского студенчества, День защитника Отечества и бал аспирантов.

Спортивный клуб НГТУ организует проведение спортивной части Дней институтов, спартакиад НГТУ по различным видам спорта, эстафетного легкоатлетического пробега НГТУ, спортивно-массовой работы в спортивно-оздоровительном лагере «Ждановец», тренировочного процесса сборных команд университета по различным видам спорта для их участия в соревнованиях различного уровня.

Программы развития студенческих объединений НГТУ в 2014 и 2015 годах признаны победителями Всероссийского конкурса, проводимого Минобрнауки России.

Широкий спектр воспитательной и социально-культурной работы, осуществляемой в НГТУ, позволяет студентам получить навыки и успешно реализовывать свои возможности в широком спектре социальных инициатив. Таким образом, социально-культурная среда университета обеспечивает комплекс условий для профессионального становления, социального, гражданского и нравственного роста будущего выпускника.

## **6.2. Характеристика обеспечения социально-бытовых условий**

Студенты-магистранты, обучающиеся по данной ОПОП, обеспечиваются мерами соци-

альной поддержки в порядке, установленном законодательством Российской Федерации. Их социально-бытовые условия обеспечиваются функционированием таких объектов инфраструктуры НГТУ как:

1. Спортивно-оздоровительный комплекс с залами и тренажёрами для проведения тренировок по коллективным и индивидуальным видам спорта, закрытым стадионом с беговой дорожкой, спортивными площадками для баскетбола, волейбола и мини-футбола.
2. Управление библиотечно-информационных ресурсов университета.
3. Студенческий городок, включающий современные благоустроенные общежития.
4. Большой актовый зал и специализированные аудитории, оснащенные мультимедиа-комплексами и экранами для видеопроекторов.
5. Специализированные лаборатории, оснащенные современным оборудованием для приобретения и закрепления профессиональных умений и навыков.
6. Столовая и буфеты для общественного питания студентов, преподавателей и сотрудников университета.

В НГТУ предусмотрены различные виды финансового обеспечения студентов. Активно участвующим из них в учебной, научной, спортивной, культурной и общественной жизни университета по итогам работы за год назначаются именные стипендии. Студенты, успевающие на «хорошо» и «отлично», получают повышенную стипендию и принимают участие в конкурсах на получение стипендий Президента РФ и Правительства РФ, Ученого совета НГТУ. Решением комиссии НГТУ по социальным выплатам отдельным категориям студентов выплачиваются социальные стипендии.

## **7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающимися**

### **7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (в том числе для практики)**

Фонды оценочных средств, конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине и практике разработаны в соответствии с «Положением о формировании фонда оценочных средств НГТУ» и содержатся в учебно-методических комплексах (рабочих программах) дисциплин. Они доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплинам или практикам, входящие в состав соответствующих рабочих программ дисциплин или программ практик, включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- 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 образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Оценочные средства включают в себя: контрольные вопросы и типовые задания для практических занятий, контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов, банки тестовых заданий и компьютерные тестирующие программы, примерную тематику курсовых работ по дисциплинам «Медицинские измерительные преобразователи и электроды», «Медицинская интроскопия и ядерная медицина» и иные формы контроля, позволяющие оценить степень освоения обучающимися соответствующих компетенций.

### **7.2. Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации (защиты выпускной квалификационной работы)**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии» включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты. Целью проведения ГИА является выявление уровня подготовленности выпускника к основному виду профессио-

нальной деятельности. Требования к содержанию, объему и структуре ВКР изложены в Положении о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (СМК – ПВД – 7.5 – 11.2 – 11 – 08 – 15), утвержденном ректором НГТУ от 12.02.2015.

Фонды оценочных средств для итоговой аттестации включают в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Оценочные средства для ГИА включают в себя: примерную тематику выпускных квалификационных работ (ВКР), примерный перечень контрольных вопросов членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) на защите ВКР, перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания, или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

В результате итоговой государственной аттестации у выпускника формируются следующие компетенции:

- готовность оформлять, представлять, докладывать и аргументированно защищать результаты выполненной работы (ОПК-5);
- способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-4);
- способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований (ПК-6);

Примерная тематика магистерских диссертаций по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»:

1. Разработка устройства реваскуляризации аорты, крупных вен, сосудов и артерий
2. Разработка индивидуальной системы восстановления тканей после термического и химического ожога
3. Разработка устройства для восстановления тканей ступни после ожогов методом фотобиомодуляции
4. Разработка системы позиционирования для наводки лазерного луча для офтальмологии
5. Разработка индивидуального аппарата искусственной вентиляции легких для домашнего использования
6. Технический комплекс устройств по восстановлению нормального капиллярного кровоснабжения на участках кожного покрова
7. Разработка устройства для восстановления кожного покрова после ожоговой травмы
8. Диагностика дисплазии тазобедренного сустава по рентгеновским изображениям на основе контурного анализа
9. Экспериментальное исследование возможности охлаждения жидким металлом анодной системы рентгеновской трубки
10. Разработка основ компоновки медицинского реактора на быстрых нейтронах

Магистранту предоставляется право предложить собственную тему диссертации при наличии обоснования ее актуальности и целесообразности либо заявки предприятия (организации, учреждения), в котором он проходил производственную практику.

Примерный перечень контрольных вопросов членов государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) на защите ВКР по направлению подготовки 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»:

1. За счет чего происходит разрушение раковых клеток при воздействии быстрыми нейтронами?
2. Что такое естественная циркуляция?
3. Гибель раковых и здоровых клеток происходит при одинаковой температуре?
4. Как на практике можно реализовать охлаждение рентгеновской трубки жидким металлом?
5. Зачем нужно увеличивать мощность рентгенодиагностических установок?
6. Зачем проводятся исследования теплообмена в аппаратах искусственного кровообращения?
7. Цель вашего проекта?
8. Могут ли быть зафиксированы метастазы методом биolumинесценции?
9. Какова глубина проникновения воздействий методом фотобиомодуляции?
10. Предусмотрена ли система охлаждения в вашем устройстве?
11. В чем суть метода фотобиомодуляции?
12. Проводилось ли сравнение вашего устройства с существующими в мире аналогами?
13. В каких случаях возможно применение устройства позиционирования для лазерного луча?
14. Сущность метода контурного анализа?

Результаты защиты магистерских диссертаций определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Магистерская диссертация выполняется студентом-магистрантом по материалам, собранным им лично за период обучения и научно-исследовательской практики. Наличие в работе фрагментов, заимствованных из работ других авторов и неоформленных соответствующими ссылками, влечет выставление оценки «неудовлетворительно». Для работ, претендующих на получение оценки «отлично», обязательным условием является наличие научной публикации по теме исследования и/или участие диссертанта с докладом на научной или научно-практической конференции, семинаре, круглом столе по проблеме диссертации.

ГЭК оценивает все этапы защиты диссертации: презентацию результатов работы, понимание вопросов, задаваемых магистранту членами ГЭК, и ответы на вопросы, умение вести научную дискуссию с рецензентом, квалификацию и общий уровень понимания исследованной проблемы, продемонстрированные магистрантом в процессе защиты, общий уровень культуры общения с аудиторией. При выставлении итоговой оценки учитывается предварительная оценка, выставленная рецензентом, а также оценки, выставленные за защиту каждым членом ГЭК. Итоговая оценка может не совпадать с предварительными оценками работы.

#### **8. Взаимодействие с работодателями для реализации профессиональных видов деятельности**

Взаимодействие кафедры «Биоинженерия и ядерная медицина» с основными работодателями по реализации данной ОПОП осуществляется по следующим направлениям:

1. Участие ведущих ученых и специалистов базовых отраслевых предприятий (ГБУЗ НО НОКБ им. Н.А.Семашко, ГБУЗ НО НОКБ №33) в учебном процессе, государственной итоговой и промежуточных аттестациях.
2. Разработка индивидуальных траекторий обучения.
3. Использование в учебном процессе научно-практической и лечебной базы ГБУЗ НО НОКБ им. Н.А.Семашко.
4. Использование в учебном процессе ремонтно-технической базы ГБУЗ НО НОКБ №33.

Трудоустройство выпускников осуществляются на основе соглашений с предприятиями и коммерческими организациями медико-технического профиля. Например, ООО «Петр Телегин», ООО «Медтехника», ООО «CARDEX».

Матрица компетенций

Направление подготовки **12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»**  
 Магистерская программа **«Медико-биологические аппараты, системы и комплексы»**

Содержание блоков ОПОП		Закрепленная кафедра	ОК					ОПК					ПК									
Код	Наименование		ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5	ПК-6	ПК-7	ПК-12	ПК-13	ПК-14	ПК-15
<b>М1. Дисциплины (Б – дисциплины базовой части ОП; В.ОД – обязательные дисциплины вариативной части ОП; В.ДВ – дисциплины по выбору вариативной части ОП)</b>																						
M1.Б.1	Иностранный язык	13	▼																			
M1.Б.2	Философские вопросы технических наук	27				▼																
M1.Б.3	История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий	44				▼																
M1.Б.4	Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии	44					▼				▼											
M1.Б.5	Основы маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля	50																		▼	▼	
M1.Б.6	Биотехнические системы и технологии	44									▼											
M1.Б.7	Математическое моделирование биологических процессов и систем	44												▼								
M1.Б.8	Организация и проведение научных исследований	4		▼										▼								
M1.Б.9	Методы математической обработки медико-биологических данных	44													▼							
M1.В.ОД.1	Технология изготовления медицинского оборудования	44														▼		▼				
M1.В.ОД.2	Медицинские измерительные преобразователи и электроды	44															▼					
M1.В.ОД.3	Защита интеллектуальной собственности	44																▼				
M1.В.ОД.4.1	Методы исследования биосистем	44					▼					▼										
M1.В.ОД.4.2	Медицинская интроскопия и ядерная медицина	44										▼										
M1.В.ОД.4.3	Физические основы медицинского приборостроения	44						▼				▼										
M1.В.ДВ.1.1	Психология и педагогика высшей школы	25			▼															▼		
M1.В.ДВ.1.2	Психология управления	25							▼											▼		
M1.В.ДВ.2.1	Компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных	44												▼								
M1.В.ДВ.2.2	Компьютерные технологии в науке и образовании	44																			▼	
M1.В.ДВ.3.1	Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы	44						▼								▼	▼					
M1.В.ДВ.3.2	Диагностические системы и комплексы	44						▼								▼	▼					
<b>М2. Практики, в том числе научно-исследовательская работа (У – учебная практика; Н – научно-исследовательская работа; П – производственная практика)</b>																						
M2.У.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	44									▼											
M2.Н.1	Научно-исследовательская работа 1	44								▼	▼											
M2.Н.2	Научно-исследовательская работа 2	44									▼			▼								
M2.П.1	Технологическая практика	44								▼							▼					
M2.П.2	Педагогическая практика	44																		▼		▼
M2.П.3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательской)	44								▼	▼											
M2.П.4	Преддипломная практика	44												▼		▼				▼		
<b>М3. Государственная итоговая аттестация (Г – государственный экзамен; Д – магистерская диссертация)</b>																						
M3.Д.1	Подготовка и защита магистерской диссертации	44									▼				▼		▼					

Примечание: 1. ОК – общекультурные компетенции; ОПК – общепрофессиональные компетенции; ПК – профессиональные компетенции.





Индекс	Наименование	Формы контроля					Всего часов													ЗЕТ	Распределение по курсам и семестрам																Часов в ЗЕТ	Итого часов в интерактивных формах подготовки	Компетенции
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	По плану	По плану	в том числе										Экспертное	Курс 1				Курс 2				Часов в ЗЕТ												
								Контракт. раб. (по учеб. зак.)	из них					Семестр 1 [17 нед]					Семестр 2 [18 нед]				Семестр 3 [17 нед]					Семестр 4 [1 нед]											
									Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	Лек	Лаб	Пр		КСР		СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр		КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС			
119	МЭ	Государственная итоговая аттестация					324	324											9									9	-										
127	Индекс	Наименование	Вар.	Риско.		По плану	Контракт. раб. кт.р.	СР	ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Неделя	Часов			ЗЕТ	Часов в ЗЕТ		Компетенции												
128	МЭ.Д	Подготовка и защита ВКР				324	324			9													6	324	9														
129	МЭ.Д.1	Подготовка и защита магистерской диссертации	Вар	<input type="checkbox"/>		324	324			9													6	324	9	36	44	ОПК-5; ПК-4, 6											



**Аннотации рабочих программ дисциплин**

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ \_\_\_\_\_ экономики и управления

КАФЕДРА \_\_\_\_\_ Иностранные языки

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины \_\_\_\_\_ М1.Б.1 Иностранный язык

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: \_\_\_\_\_ 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

\_\_\_\_\_ Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины \_\_\_\_\_ 216 \_\_\_\_\_ часов \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ ЗЕТ, в том числе:

Лекции: \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ часов;

Практические занятия: \_\_\_\_\_ 111 \_\_\_\_\_ часов;

Лабораторные работы: \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ часов;

КСР \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_ часов;

СРС \_\_\_\_\_ 69 \_\_\_\_\_ часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: \_\_\_\_\_ зачет, экзамен

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОК -1 Способность использовать иностранный язык в профессиональной сфере

*Код и содержание компетенции*

уровень сформированности В1 (пороговый расширенный), формируется \_\_\_\_\_ полностью \_\_\_\_\_

*иноязычная составляющая*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

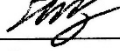
**Знать** (ОК-1): особенности иностранного языка (фонетические, лексико-грамматические и стилистические) в сопоставлении с родным; явления, наиболее частотные в языке конкретной специальности (терминология, номенклатура профессиональных текстов); феномены социокультурной и научно-производственной сфер стран изучаемого языка, существенные для профессиональной деятельности; модели языкового поведения и их национально-культурные особенности, проявляемые носителями языка в социокультурной и научно-производственной сферах


**Уметь** (ОК-1): понимать/интерпретировать устные и письменные аутентичные тексты и порождать тексты в устной и письменной формах в социокультурной, академической/деловой и профессионально-ориентированных сферах, используя различные коммуникативные стратегии; сопоставлять наиболее существенные для профессии феномены иноязычной и родной культуры в социокультурной и научно-производственной сферах, проявляя толерантность и эмпатию, избегая стереотипов с целью достижения компромисса и эффективного воздействия на партнера; использовать мультимедийные средства и иноязычный контент глобальных сетевых ресурсов для профессионального роста.

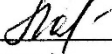
**Владеть** (ОК-1): учебными стратегиями и технологиями для эффективной организации своей учебной деятельности, стратегиями самооценки; стратегиями овладения иноязычной коммуникативной компетенцией, обеспечивающими эффективный выбор индивидуальной траектории обучения и автономного овладения иностранным языком; средствами общения (языковыми, речевыми, паралингвистическими и этикетными), принятыми в социокультур-


ной, академической и профессионально-ориентированной сферах, используя аутентичные источники, включая Интернет-ресурсы.

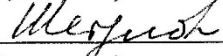
Автор (коллектив авторов) РПД:


Баранова Е.Н., канд. филол. наук, доцент   
(ФИО, подпись)

Панкратова Е.Н., канд. пед. наук, доцент   
(ФИО, подпись)

Лазаревич С.В., канд. филол. наук, доцент   
(ФИО, подпись)

Поскребышева Т.А., канд. пед. наук, доцент   
(ФИО, подпись)

Шетулова Т.Г., канд. филол. наук, доцент   
(ФИО, подпись)

Зав. кафедрой «Иностранные языки» Баранова Е.Н., канд. филол. наук, доцент   
(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики

КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.2 Философские вопросы технических наук

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 180 часов 5 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 36 часов;

Практические занятия: 36 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 6 часов;

СРС 66 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: экзамен

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОК -4 Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности

*Код и содержание компетенции*

уровень сформированности углубленный, формируется частично

*пороговый, углубленный, продвинутый      частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ОК-4): основные концепции философии техники, актуальные проблемы современного научного и технико-технологического развития, философские аспекты саморазвития и самореализации человека в области технических наук

**Уметь** (ОК-4): определять специфику технических наук и технической теории, абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, использовать полученные знания для развития своего творческого потенциала.

**Владеть** (ОК-4): навыками экспертной оценки техники, навыками самостоятельного составления прогнозов планируемых результатов своей деятельности.

Автор РПД:

д. филос. н., проф. Шетулова Е.Д.

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой

Методологии, истории и философии науки

д. ист. н., проф. Гордина Е.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.3 История и методология науки и техники в области биотехнических систем и технологий

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 72 часов 2 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 18 часов;

Практические занятия: 18 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 32 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОК -4 Способность адаптироваться к изменяющимся условиям, переоценивать накопленный опыт, анализировать свои возможности

*Код и содержание компетенции*

уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ОК-4): историю и основные этапы развития биомедицинских исследований; роль цифровых и компьютерных технологий в прогрессе создания аппаратуры медико-биологического назначения.

**Уметь** (ОК-4): абстрактно мыслить, обобщать, анализировать и систематизировать полученную информацию, использовать полученные знания для развития своего творческого потенциала, работать со специальной литературой.

**Владеть** (ОК-4): информацией об основных достижениях в области применения биотехнических систем и технологий, навыками самостоятельного составления прогнозов планируемых результатов своей деятельности.

Автор (коллектив авторов) РПД:

д.б.н., проф. Мониц В.А. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.4 Современные проблемы биомедицинской и экологической инженерии

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 72 часов 2 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 17 часов;

Практические занятия: 17 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 34 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОПК -1 способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

Уровень сформированности углубленный, формируется частично

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ОПК-1): основные проблемы и направления развития фундаментальных и прикладных исследований в биомедицинской и экологической инженерии; методы и средства решения проблем в области биотехнических систем и технологий.

**Уметь** (ОПК-1): выявлять основные проблемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области.

**Владеть** (ОПК-1): навыками использования профессиональной терминологии в области биологических процессов и биотехнических систем, навыками оценки полученной информации, необходимой для принятия решения

ПК -1 способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)

Уровень сформированности углубленный, формируется частично

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-1): основные проблемы в области биотехнических систем и технологий, современные биомедицинские задачи.

**Уметь** (ПК-1): анализировать основные тенденции в развитии биотехнических систем и технологий; выявлять перспективные направления и возможности практического применения; применять методы экспертного опроса для определения инновационных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии; формулировать задачи инженерной реализации перспективных направлений развития биомедицинской и экологической инженерии.

**Владеть** (ПК-1): принципами функционирования системы «человек – общество – окружающая среда»; современными методами научно-технического прогнозирования развития

предметных областей науки и техники.

Автор (коллектив авторов) РПД:

д.б.н., проф. Монич В.А. \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,  
Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.  
(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.5 Основы маркетинга и менеджмента на предприятиях медико-технического профиля

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 72 часов 2 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 17 часов;

Практические занятия: 17 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 34 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -13 готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности пороговый, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-13): комплексную систему материально-технического обеспечения изделий биотехнических систем и технологий, методы определения регламента технического обслуживания и ремонта изделия, надежности и ремонтпригодности

**Уметь** (ПК-13): разрабатывать эксплуатационные модели изделий с использованием принципов и методов логического анализа жизненного цикла продукции

**Владеть** (ПК-13): навыками разработки эксплуатационных моделей.

ПК -14 готовность участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности углубленный, формируется полностью  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-14): экономические основы и принципы организации работы производственных коллективов, функциональную структуру объектов, стоимость отдельных функций и их значимость.

**Уметь** (ПК-14): формулировать основные технико-экономические требования к приборам биомедицинского и экологического назначения



**Владеть (ПК-14):** принципами и этапами проведения функционально-стоимостного анализа

Автор (коллектив авторов) РПД:

---

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой, за которой числится РПД

---

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.6 Биотехнические системы и технологии  
*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)  
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*  
Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 108 часов 3 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 17 часов;

Практические занятия: 34 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 53 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет  
*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -1 способность анализировать современное состояние проблем в предметной области биотехнических систем и технологий (включая биомедицинские и экологические задачи)

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-1): 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.

**Уметь** (ПК-1): 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.

**Владеть** (ПК-1): методом поэтапного моделирования при синтезе биотехнических систем заданного класса; методами расчета основных функциональных характеристик биотехнических систем.

Автор (коллектив авторов) РПД:  
к.т.н. Егошин М.А. \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,  
Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.  
(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ \_\_\_\_\_ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА \_\_\_\_\_ Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.7 Математическое моделирование биологических процессов и систем

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: \_\_\_\_\_ 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины \_\_\_\_\_ 72 \_\_\_\_\_ часов \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_ ЗЕТ, в том числе:

Лекции: \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_ часов;

Практические занятия: \_\_\_\_\_ 17 \_\_\_\_\_ часов;

Лабораторные работы: \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ часов;

КСР \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ часов;

СРС \_\_\_\_\_ 34 \_\_\_\_\_ часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: \_\_\_\_\_ зачет

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК-4 Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

*Код и содержание компетенции*

уровень сформированности \_\_\_\_\_ углубленный, \_\_\_\_\_ формируется \_\_\_\_\_ частично

*пороговый, углубленный, продвинутый \_\_\_\_\_ частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-4): цель, основные задачи и области применения методов математического моделирования в сфере биотехнических систем и технологий; 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.

**Уметь** (ПК-4): адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; 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 эксперимента; рассчитывать параметры и основные характеристики моделей любого из рассмотренных классов.

**Владеть** (ПК-4): навыками выбора адекватных методов исследования моделей; навыками принятия адекватных решений по результатам исследования моделей.

Автор (коллектив авторов) РПД:

\_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой, за которой числится РПД \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.8 Организация и проведение научных исследований  
*Код и наименование по учебному плану*  
Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
*Код и наименование ОПОП*  
Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)  
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы  
*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*  
Форма обучения очная  
*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 108 часов 3 ЗЕТ, в том числе:  
Лекции: 17 часов;  
Практические занятия: 17 часов;  
Лабораторные работы: 0 часов;  
КСР 6 часов;  
СРС 34 часов;  
Наличие курсовой работы / курсового проекта  
*(нужное подчеркнуть)*  
Форма промежуточной аттестации: экзамен  
*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОК -2 Способность использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

Уровень сформированности углубленный, формируется частично

**Знать:** общие требования к организации и выполнению НИР и проектных работ, основы управления персоналом.

**Уметь:** формулировать цели и задачи исследования, проекта, выявлять приоритетные направления исследований, решать управленческие задачи и контролировать ход их выполнения.

**Владеть:** навыками принятия организационно-управленческих решений в сфере НИР и проектных работ, навыками формирования исследовательских групп.

ПК -3 Способность организовывать и проводить медико-биологические, эргономические и экологические исследования

Уровень сформированности продвинутый, формируется частично

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** основы планирования и порядка выполнения НИР коллективом исполнителей.

**Уметь:** формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты их решения, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования.

**Владеть:** навыками использования методов научного познания, интерпретирования и представления результатов выполненного исследования, руководства коллективом исполнителей НИР.

Автор (коллектив авторов) РПД:

Д.т.н., проф. Головки В.Ф.  
(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Атомные и тепловые станции д.т.н., проф. Дмитриев С.М.  
(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ \_\_\_\_\_ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА \_\_\_\_\_ Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.Б.9 Методы математической обработки медико-биологических данных

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 108 часов 3 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 17 часов;

Практические занятия: 34 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 54 часов;

СРС 4 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -4 Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

*Код и содержание компетенции*

уровень сформированности продвинутый, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК -4): принципы, методы и алгоритмы обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных; методы синтеза соответствующих программно-алгоритмических средств, применяемых в биотехнических и медицинских системах.

**Уметь** (ПК -4): применять полученные знания в разработках, связанных с исследованием и проектированием информационного обеспечения приборов, систем и комплексов биомедицинского назначения (ПК-4); пользоваться научной литературой для самостоятельного решения научно-исследовательских и прикладных задач в данной области знаний.

**Владеть** (ПК -4): компьютерными технологиями обработки и анализа биомедицинских сигналов и данных.

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н. Егошин М.А. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ОД.1 Технология изготовления медицинского оборудования

Код и наименование по учебному плану  
Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
Код и наименование ОПОП

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)  
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета  
Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 144 часов 4 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 17 часов;

Практические занятия: 34 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 6 часов;

СРС 51 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: экзамен  
*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -5 Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий

Уровень сформированности пороговый, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** конструкцию используемого оборудования и процессы, протекающие в нём; принципиальные схемы медицинских приборов; компоновку, блок схемы изучаемого оборудования; взаимосвязи элементов медицинских приборов, обеспечивающих безопасную и экономичную эксплуатацию; системы безопасности.

**Уметь:** проводить расчёт тепловых процессов, имеющих место при работе медицинских аппаратов; проводить гидравлический и пневматический расчет трасс, входящих в состав медицинского оборудования; грамотно подбирать оборудование под требуемые параметры.

**Владеть:** навыками определения технико-экономических показателей биотехнических систем и технологий; навыками оптимизации выбранных конструкций; навыками работы с медицинским оборудованием.

ПК -7 Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения

Уровень сформированности пороговый, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** методики разработки рабочей конструкторской документации

**Уметь:** разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с техническим заданием и нормативными требованиями.

**Владеть:** навыками подготовки заданий на разработку проектных решений, разработки эскизных, технических и рабочих проектов биотехнических систем и комплексов.

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н. Мелузов А.Г. \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.  
(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ОД.2 Медицинские измерительные преобразователи и электроды

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 144 часов 4 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 17 часов;

Практические занятия: 34 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 8 часов;

СРС 49 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: экзамен

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -6 Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности пороговый, формируется полностью  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-6): основные принципы и методы исследования, разработки и производства медицинских измерительных преобразователей и электродов, фундаментальные физические основы электромагнитных полей, основные законы распространения, взаимодействие с веществом и формирования изображений

**Уметь** (ПК-6) обоснованно планировать направление своей деятельности в области разработки медицинских измерительных преобразователей и электродов на основе анализа научно-технической литературы; анализировать информацию о перспективных типах данных устройств и их применению в медицинской аппаратуре

**Владеть** (ПК-6): методами оценки технико-экономической эффективности исследований, проектов, технологических процессов и эксплуатации медицинских измерительных преобразователей и электродов в биотехнических системах; навыками анализа научно-технической литературы, проведения поисковых исследований и подготовки отчетов, презентаций, научных публикаций по результатам проведенного анализа и выполненных исследований.

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н. Мелузов А.Г. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.  
(ФИО, подпись)



## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики

КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ОД.3 Интеллектуальная собственность

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 108 часов 3 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 18 часов;

Практические занятия: 18 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 6 часов;

СРС 30 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: экзамен

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -7 Способность разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями, готовить заявки на изобретения

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности пороговый, формируется полностью  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК -7): основные понятия, термины и положения из области интеллектуальной собственности, патентного законодательства и авторского права Российской Федерации.

**Уметь** (ПК -7): формулировать задания на проведение патентных исследований, самостоятельно проводить обобщение, анализ и систематизацию полученных результатов патентного поиска.

**Владеть** (ПК -7): навыками проведения патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности.

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.п.н., доцент Жукова Л.П. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ОД.4.1 Методы исследования биосистем  
*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)  
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*  
Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 108 часов 3 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 34 часов;

Практические занятия: 17 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 53 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет  
*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОПК -1 Способность понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения

Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** основные понятия и современные представления в своей предметной области.

**Уметь:** выявлять основные проблемы в развитии биомедицинской и экологической инженерии; выбирать методы и средства решения конкретных задач в своей предметной области.

**Владеть:** навыками использования профессиональной терминологии в области биологических процессов и биотехнических систем, навыками оценки полученной информации, необходимой для принятия решения

ПК -2 Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** основные группы методов диагностики, ориентированных на изучение различных проявлений жизнедеятельности организма; методы изучения свойств биопроб, взятых из внутренней среды организма или из внешней среды существования организма; основы информационного подхода к анализу технологических процедур выполнения медико-биологических исследований.

**Уметь:** подбирать технические средства для проведения комплексных и функциональных исследований; применять методы медико-биологических исследований; использовать технические средства для проведения комплексных и функциональных исследований биосистем

**Владеть:** принципами и методами решения вопросов по представлению исследователь-

ской и иной информации пользователю; общими представлениями об основных технологических процессах медико-биологических исследований.

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н., Новожилова О.О.

\_\_\_\_\_ (ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина

д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

\_\_\_\_\_ (ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ОД.4.2 Медицинская интроскопия и ядерная медицина

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 108 часов 3 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 36 часов;

Практические занятия: 18 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 6 часов;

СРС 48 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -2 Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

Уровень сформированности углубленный, формируется частично

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-2): диагностические медицинские аппараты и системы, использующие интроскопические механизмы получения изображений внутренних органов; фундаментальные принципы функционирования и теоретические основы визуализации радионуклидных изображений, физические принципы построения и особенности применения детекторов различных типов

**Уметь** (ПК-2): оценивать параметры и функциональные возможности современных установок для ядерной медицины и интроскопического оборудования; производить построение простейших устройств для регистрации и визуализации интроскопической и радиационной информации

**Владеть** (ПК-2): достаточно полной информацией о современном уровне развития ядерной медицины; методами применения ионизирующих излучений в медицине; общими методами радиационной защиты и дозиметрии; практическими навыками расчета параметров, характеризующих взаимодействие излучения с веществом при решении конкретных задач радионуклидной диагностики в медицинской практике и в научно-исследовательских целях

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н., Новожилова О.О. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики

КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ОД.4.3 Физические основы медицинского приборостроения

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 72 часов 2 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 35 часов;

Практические занятия: 0 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 33 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОПК -2 Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности углубленный, формируется частично

*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** современные формы, методы и представления об организации живых систем, биотехнических систем и комплексов, основные требования, предъявляемые к ним.

**Уметь:** применять полученные знания в своей профессиональной и учебной деятельности.

**Владеть:** навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.

ПК -2 Способность выбирать оптимальные методы и методики изучения свойств биологических объектов и формировать программы исследований

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности углубленный, формируется частично

*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** основные методы и методики исследования свойств биообъектов.

**Уметь:** адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов моделирования, рассчитывать параметры и основные характеристики

**Владеть:** навыками применения методов научного познания, формализации и алгоритмизации функционирования исследуемых биотехнических систем

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н. Егошин М.А. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики

КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ДВ.1.1 Психология и педагогика высшей школы

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 72 часов 2 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 17 часов;

Практические занятия: 17 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 34 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОК -3 Готовность к активному общению с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности

Уровень сформированности углубленный, формируется полностью  
*пороговый, углубленный, продвинутый                      частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** правила общения с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, закономерности, психологические и методологические основы педагогики высшей школы, основные образовательные технологии, методы и формы обучения и воспитания студентов.

**Уметь:** активно общаться с коллегами в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, использовать свой интеллектуальный уровень и творческий потенциал в качестве средств обучения и воспитания студентов

**Владеть:** техническими терминами и применять их в процессе профессиональной коммуникации, коммуникативными навыками общения в различных сферах деятельности

ПК -12 Способность организовывать работу коллективов исполнителей

Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый                      частично, полностью*

**Знать:** организационные основы работы научных коллективов, студенческих групп.

**Уметь:** применять методику принятия управленческих решений и контроля над их выполнением, самостоятельно овладевать знаниями и применять их в педагогической деятельности

**Владеть:** основами учебно-методической и воспитательной работы в вузе, навыками управления научно-исследовательскими группами предприятия или учреждения.

Автор (коллектив авторов) РПД:

Заведующий кафедрой, за которой числится РПД \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ДВ.1.2 Психология управления  
*Код и наименование по учебному плану*  
Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
*Код и наименование ОПОП*  
Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)  
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы  
*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*  
Форма обучения очная  
*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 72 часов 2 ЗЕТ, в том числе:  
Лекции: 17 часов;  
Практические занятия: 17 часов;  
Лабораторные работы: 0 часов;  
КСР 4 часов;  
СРС 34 часов;  
Наличие курсовой работы / курсового проекта  
*(нужное подчеркнуть)*  
Форма промежуточной аттестации: зачет  
*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОК -2 способностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом

*Код и содержание компетенции*  
Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** общие требования к организации и выполнению НИР и проектных работ, специфику психологического подхода к принятию управленческих решений, особенности взаимодействия субъекта и объекта управления, способы управления социально-психологическим климатом в коллективе и закономерности управленческого общения.

**Уметь:** оценивать результаты принятых решений и нести за них ответственность, эффективно управлять собой и своим временем, справляться со стрессами и преодолевать конфликтные ситуации, формировать команду, мотивировать персонал.

**Владеть:** навыками принятия организационно-управленческих решений в сфере НИР и проектных работ, навыками формирования исследовательских групп.

ОПК -3 Способность демонстрировать навыки работы в коллективе, порождать новые идеи (креативность)

*Код и содержание компетенции*  
Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** способы организации и принципы проведения совместной работы в научном коллективе, способы и методы саморазвития и самообразования.

**Уметь:** формулировать цели и задачи исследования, проекта, выявлять приоритетные направления исследований

**Владеть:** понятийным аппаратом дисциплины, навыками публичной речи, аргументации и ведения дискуссии.

ПК -12 Способность организовывать работу коллективов исполнителей

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** организационные основы работы научных коллективов, студенческих групп.

**Уметь:** применять методику принятия управленческих решений и контроля над их выполнением,

**Владеть:** навыками управления научно-исследовательскими группами предприятия или учреждения.

Автор (коллектив авторов) РПД:

---

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой, за которой числится РПД \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)



## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ \_\_\_\_\_ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА \_\_\_\_\_ Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ДВ.2.1 Компьютерные технологии обработки и анализа медико-биологических данных

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: \_\_\_\_\_ 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация )

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения \_\_\_\_\_ очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины \_\_\_\_\_ 252 \_\_\_\_\_ часов \_\_\_\_\_ 7 \_\_\_\_\_ ЗЕТ, в том числе:

Лекции: \_\_\_\_\_ 52 \_\_\_\_\_ часов;

Практические занятия: \_\_\_\_\_ 71 \_\_\_\_\_ часов;

Лабораторные работы: \_\_\_\_\_ 0 \_\_\_\_\_ часов;

КСР \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_ часов;

СРС \_\_\_\_\_ 125 \_\_\_\_\_ часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: \_\_\_\_\_ зачет, зачет с оценкой

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -4 Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты научных исследований

*Код и содержание компетенции*

уровень сформированности \_\_\_\_\_ углубленный, \_\_\_\_\_ формируется \_\_\_\_\_ частично

*пороговый, углубленный, продвинутый \_\_\_\_\_ частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-4): принципы построения комплексов технических средств в медико-биологических системах; методы оптимизации, программные и конструктивные решения при выборе технических и математических средств решения медико-биологических проблем; способы формирования типового и индивидуального состава математических и технических средств решения медико-биологических проблем; примеры применения математических и технических средств при решении медико-биологических проблем

**Уметь** (ПК-4): использовать инструментальные программные средства в процессе разработки и эксплуатации систем для решения медико-биологических проблем; проектировать математическое обеспечение для решения медико-биологических проблем на базе стандартного программного обеспечения; формировать алгоритмические задания на разработку нетиповых программных средств для решения медико-биологических проблем

**Владеть** (ПК-4): принципами и методами анализа, синтеза и оптимизации систем и средств математической обработки, контроля и управления в медико-биологических задачах; навыками работы с современными программными средствами исследования и проектирования систем математического моделирования

Автор (коллектив авторов) РПД:

д.ф.-м.н., СИС Агафонов М.И. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ \_\_\_\_\_ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА \_\_\_\_\_ Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ДВ.2.2 Компьютерные технологии в науке и образовании

*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация )

Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 252 часов 7 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 52 часов;

Практические занятия: 71 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 125 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет с оценкой

*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ПК -13 Готовность участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла производимой продукции

*Код и содержание компетенции*

уровень сформированности пороговый, формируется частично

*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать** (ПК-13): методы поиска и глобальные системы поиска научной информации.

Методы и системы компьютерного моделирования и символьных вычислений

**Уметь** (ПК-13): обоснованно выбирать и применять системы поиска и моделирования; представлять результаты научных исследований с помощью современных компьютерных и информационных технологий

**Владеть** (ПК-13): навыками создания и редактирования научно-технической информации средствами компьютерных издательских систем, поиска и публикации научных изданий в Интернет, использования систем моделирования и символьных вычислений.

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н. Егошин М.А. \_\_\_\_\_

(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.

(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики  
КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ДВ.3.1 Медицинские приборы, аппараты, системы и комплексы

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
*Код и наименование по учебному плану*  
*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)  
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы

*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*  
Форма обучения очная

*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 144 часов 4 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 34 часов;

Практические занятия: 34 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 72 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта

*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой  
*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОПК -2 Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры

*Код и содержание компетенции*  
Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** современные формы, методы и представления об организации живых систем, медицинских приборов, аппаратов, систем и комплексов, основные требования, предъявляемые к ним.

**Уметь:** применять полученные знания в своей профессиональной и учебной деятельности.

**Владеть:** навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.

ПК -5 Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий

*Код и содержание компетенции*  
Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** описания принципов действия и устройства проектируемых медицинских изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений, области применения и характеристики основных приборов, применяемых в медицинской практике.

**Уметь:** формулировать цели разработки, осуществлять построение дерева целей проектирования, применять принципы и методы построения моделей, методы анализа, синтеза и оптимизации при создании и исследовании биотехнических систем.

**Владеть:** методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей проектирования и постановки задач проектирования биотехнических систем и технологий

ПК -6 **Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований**

*Код и содержание компетенции*

Уровень сформированности продвинутой, формируется частично  
*пороговой, углубленной, продвинутой* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** общие принципы и содержание основных стадий проектирования и конструирования, классификацию медицинских электронных приборов, аппаратов и систем, методы измерений различных физических величин в медико-биологической практике

**Уметь:** осуществлять синтез технических решений на основе методов творческого проектирования, осуществлять проекторочные и поверочные расчеты параметров приборов биомедицинского и экологического назначения и их элементной базы, выявлять и разрешать противоречия в биотехнических системах

**Владеть:** методами разработки технического задания, проводит декомпозицию технического задания на разработку системы на частные технические задания на разработку подсистем, методами и средствами разработки и оформления технической документации

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н. Мелузов А.Г. \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.  
(ФИО, подпись)

## Аннотация рабочей программы дисциплины (РПД)

ИНСТИТУТ Ядерной энергетики и технической физики

КАФЕДРА Биоинженерия и ядерная медицина

### 1. Общая характеристика дисциплины

Наименование дисциплины М1.В.ДВ.3.2 Диагностические системы и комплексы  
*Код и наименование по учебному плану*

Направление подготовки: 12.04.04 Биотехнические системы и технологии  
*Код и наименование ОПОП*

Профиль подготовки (программа магистратуры, специализация)  
Медико-биологические аппараты, системы и комплексы  
*наименования профиля подготовки бакалавриата или программы магистратуры или специализации специалитета*

Форма обучения очная  
*Очная, очно-заочная, заочная*

### 2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины 144 часов 4 ЗЕТ, в том числе:

Лекции: 34 часов;

Практические занятия: 34 часов;

Лабораторные работы: 0 часов;

КСР 4 часов;

СРС 72 часов;

Наличие курсовой работы / курсового проекта  
*(нужное подчеркнуть)*

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой  
*Экзамен, зачет, дифференцированный зачет*

### 3. Планируемые результаты освоения и обучения по дисциплине

ОПК -2 Способность использовать результаты освоения дисциплин программы магистратуры

Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** современные формы, методы и представления об организации живых систем, физические принципы формирования изображений при использовании излучений, математические основы восстановления изображений, свойства биотканей при различных физических воздействиях.

**Уметь:** применять полученные знания в своей профессиональной и учебной деятельности.

**Владеть:** навыками самостоятельного применения полученных знаний в своей предметной области.

ПК -5 Готовность определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ в сфере биотехнических систем и технологий

Уровень сформированности углубленный, формируется частично  
*пороговый, углубленный, продвинутый* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений.

**Уметь:** формулировать цели разработки, осуществлять построение дерева целей проектирования, применять физические принципы формирования изображений для разработки и совершенствования медицинской техники; применять математические принципы восстановления изображения для разработки и совершенствования программного обеспечения, применяемого в медицинской технике

**Владеть:** методами анализа проблемной ситуации проектирования, определения целей

проектирования и постановки задач проектирования биотехнических систем и технологий

ПК -6 Способность проектировать устройства, приборы, системы и комплексы биомедицинского и экологического назначения с учетом заданных требований

Уровень сформированности продвинутой, формируется частично  
*пороговой, углубленной, продвинутой* *частично, полностью*

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

**Знать:** общие принципы и содержание основных стадий проектирования и конструирования диагностических систем и комплексов

**Уметь:** осуществлять синтез технических решений на основе методов творческого проектирования, осуществлять проектировочные и проверочные расчеты параметров приборов биомедицинского и экологического назначения и их элементной базы, выявлять и разрешать противоречия в биотехнических системах

**Владеть:** методами разработки технического задания, проводит декомпозицию технического задания на разработку системы на частные технические задания на разработку подсистем, навыками работы с современными программными средствами, используемыми в медицинской технике при визуализации изображений.

Автор (коллектив авторов) РПД:

к.т.н. Мелузов А.Г. \_\_\_\_\_  
(ФИО, подпись)

Заведующий кафедрой,

Биоинженерия и ядерная медицина \_\_\_\_\_ д.ф.-м.н., проф. Снегирев С.Д.  
(ФИО, подпись)

## Программы практик

## Списочный состав научно-педагогических работников, реализующих ОПОП

№ п/п	Ф.И.О. работника	Занимаемая должность (должности)	Штатный (в том числе внутренний совместитель) или внештатный (внешний совместитель /почасовая оплата)	Общий стаж работы, лет	Стаж работы по специальности	Квалификация в соответствии с дипломом об образовании	Ученая степень, звание (при наличии)	Данные о повышении квалификации и (или) профессиональной переподготовке
1.	Мелузов Александр Георгиевич	Доцент	Штатный (1 ст.)	с 1991 г.	с 2000 г.	инженер ННПИ (ныне – НГТУ) Атомные электростанции и установки	К.т.н.	2014 Удостоверение о повышении квалификации по программе «Реализация стандартов адаптированных к ФГОС ВО (3+), в условиях подготовки университета к аккредитации основных образовательных программ(ОП)» Рег. Номер: ИПС-У-1126-14
2.	Новожилова Ольга Олеговна	Доцент	Штатный (1 ст.)	с 2006 г	с 2006 г	НГТУ 2006 г. Инженер по специальности "Инженерное дело в медико-биологической практике"	К.т.н.	2015 Удостоверение о повышении квалификации по программе "Подготовка документации к государственной аккредитации" Рег. Номер: ИПС-у-1029-15
3.	Егошин Михаил Андреевич	Доцент	Штатный (1 ст.)	с 2008 г.	с 2014 г.	ФГБОУ ВПО "ПГТУ" 2008г. Инженер по специальности "Инженерное дело в медико-биологической практике"; Ученая степень к.т.н. по специальности "Приборы, системы и изделия медицинского назначения"-05.11.17 диплом №127/нк-2; 27.04.12 диссертация "Метод и средства информационной поддержки хирурга при проведении трансуретральной резекции предстательной железы" Д212.105.08 при ФГБОУ ВПО "Юго-Западный ГУ"	К.т.н.	2014 Удостоверение о повышении квалификации по программе «Реализация стандартов адаптированных к ФГОС ВО (3+), в условиях подготовки университета к аккредитации основных образовательных программ(ОП)» Рег. Номер: ИПС-У-1080-14
4.	Агафонов Михаил Игоревич	профессор	Внешний совместитель (0,5 ст.)	с 1977 г.	с 2000 г.	Радиофизика	д.ф.-м.н., СНС	



5.	Монич Виктор Анатольевич	профессор	Внешний совместитель (0,5 ст.)	с 1972 г.	с 1999 г.	Физика ГГУ им. Н.И. Лобачевского (ныне ННГУ)	к.ф.-м.н., д.б.н., профессор	
6.	Лазаревич Светлана Валерьевна	Доцент	Штатный (1 ст.)	22	17	Английский и немецкий языки ГГПИИЯ им. Н.А. Добролюбова (ныне НГЛУ)	к.фил.н., доцент	Удостоверение № 522401037370 (рег. номер 620) «Современные педагогические технологии в контексте федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения» (72ч), 17.10.2014 ННГУ им. Н.И. Лобачевского
7.	Волкова Вера Олеговна	профессор	Штатный (1 ст.)	37	37	высшее образование, специальность – история, квалификация – историк, преподаватель истории и обществоведения ГГУ им. Н.И. Лобачевского (ныне ННГУ)	д.ф.н., профессор	
8.	Труфанова Инна Сергеевна	старший преподаватель	Штатный (1 ст.)	37	20	Строительные и дорожные машины и оборудование, квалификация инженер-механик ГПИ им. Жданова (ныне – НГТУ)	-	Удостоверение № ИПС-У-1166-14 по программе повышения квалификации «Реализация стандартов, адаптированных к ФГОС ВО (ФГОС3+), условиях подготовки университета к аккредитации основных образовательных программ (ОП)» от 2014 г. (72 часа)
9.	Головко Владислав Федорович	профессор	Штатный (1 ст.)	54	49	Судовые силовые установки ГПИ им. Жданова (ныне – НГТУ)	д.т.н.	
10.	Жукова Лариса Петровна	доцент	Штатный (внутренний совместитель) (0,35 ст.)	с 1984 г.	с 1997 г.	Преподаватель французского и немецкого языков	к.п.н., доцент	1. Программа «Управление персоналом» (72 ч, НГТУ им.Р.Е.Алексеева, 2014). 2. Программа «Реализация стандартов, адаптированных к ФГОС ВО (ФГОС 3+), в условиях подготовки университета к аккредитации основных образовательных программ (ОП)» (72 ч, НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2014)
11.	Дунаева Наталья	Доцент	Штатный (1 ст.)	27	8	экономист, бухгалтерский учет и анализ. Экономика	к. псих.н., доцент	

	Ивановна							
12.	Мошкова Альбина Николаевна	профессор	Штатный (1 ст.)	47	47	Преподаватель математики	д.б.н., до- цент	<p>1. Повышение квалификации по специальности «Прикладная математика» в МЭИ. Март-июнь 1975г. Удостоверение №2550.</p> <p>2. Повышение квалификации в МЭИ по специальности “Прикладная математика” 25.03.79 - 25.06.79 Удостоверение № 4482</p> <p>3.Повышение квалификации по специальности «Прикладная математика» в ГГУ им. Н.И. Лобачевского – февраль – июнь 1983г. Удостоверение № 208</p> <p>4. НГТУ, 2013г. «Реализация образовательных программ с применением современных технологий, в том числе дистанционного и электронного обучения». (ИПС-У-653-13)</p>